

Osmo Pyykkönen

KAIVOSKOULUTUS AMMATILLISESSA KOULUTUKSESSA



Insinööri (AMK),
kone- ja tuotanto-
tekniikka

Syksy 2015



KAJAANIN
AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TIIVISTELMÄ

Tekijä(t): Pykkönen Osmo

Työn nimi: Kaivoskoulutus ammatillisessa koulutuksessa

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), kone- ja tuotantotekniikka

Asiasanat: kaivosteollisuus, kaivannaisteollisuus, kaivostyöntekijät, kaivoslaki, kaivostekniikka, kaivostyö, opetussuunnitelma, yksikköhinta, tekniikka ja liikenne

Kaivosala Suomessa on ollut kasvusuhdanteessa 2000 luvun ensimmäisen vuosikymmenen lopulla. Koulutus ei ole ehtinyt ennakoida riittävästi kasvun aikakautteen. Työpaikkoja syntyi muutaman vuoden sisällä tuhansia. Onko koulutuksen määrällinen mitoitus ollut riittävä tarkastelun aikajaksona 2009 – 2012, on hyvä kysymys. Tässä insinöörityössä tutkittiin kaivosalan koulutuksen toteutumista ja työssäkäyntitilastoja aikaväliltä 2009 - 2012. Selvityksen mukaan kaivosalan koulutusta tulee lisätä alkuvaiheessa neljän ryhmän verran 16 opiskelijan ryhmässä nykyisten aloituspaikkojen lisäksi ja myöhemmin 1,4 – 2,2 ryhmää lisää toisen asteen koulutuksessa.

Suomen koulutusjärjestelmässä kaivosalan perustutkinnossa opiskelijan yksikköhinta määräytyy tekniikan ja liikenteen keskimääräisen oppilaspaikkahinnan mukaan. Tutkimuksessa selvitettiin vuoden 2014 toteutuneita kustannuksia kaivosalan koulutuksessa. Yksikköhinta muotoutuu 24 156 – 24 505 €/opiskelija suuruiseksi.

Kaivoskoulutuksessa tiedetään koulutuksen opetusvälineistön investointien olevan hankintahinnaltaan korkeat. Murskauspiiri täydellisin varustein prosessiohjauksella, käynnissä- ja kunnossapitosovelluksilla sekä simulaatiotekniikalla vaatii uudenlaisten oppimisympäristöjen teknologiaosaamista ja opetustekniikoiden käyttöönottamista kaivos- ja kaivannaisalan teknologian opetuksessa. Tämä tarkoittaa myös sitä, että tarvitaan koulutusyhteistyötä. Ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen osaamisen ja laitteiden tehokkaampi hyödyntäminen tuo vääjäämättä lisäarvoa toisen asteen koulutukseen. Tutkimuksessa ilmeni koulutusvälineiden Oulun yliopistossa, Kajaanin ammattikorkeakoulussa ja Oulun seudun ammattiopistossa olevan ajan tasalla kaivoskoulutusta silmälläpitäen.

ABSTRACT

Author(s): Pyykkönen Osmo

Title of the Publication: Mining Education in Vocational Education

Degree Title: Engineer (AMK), mechanical engineering and industrial engineering

Keywords: mining industry, extractive industry, mine workers, Mining Act, mine technique, mining, curriculum, unit price, technology and traffic

The mining field in Finland was in a strong growth cycle at the end of the first decade in the 21 century. The education field has not had time to anticipate the growth sufficiently. Thousands of new jobs were created within a few years. Was the quantitative dimensioning of the education sufficient during the time period of the examination 2009 – 2012? This thesis investigated the actualization of the education in the mining field and the employment statistics during 2009 - 2012. According to the report, there is a need to add four groups into the mining education, each containing 16 students. Later on, in the second degree, there is a need for 1.4 – 2.2 more groups.

The unit price of a student in the basic degree of mining is determined by the average price used in technology and traffic in the Finnish educational system. In this study it is clarified what the real costs were like in the mining education in 2014. The unit price shows to be 24 156 - 24 505 €/student.

It is known that the investments and the purchase price of the equipment in mining education are high. The crushing circle with perfect equipment - process control, applications of operation and maintenance and simulation technology - requires technological know-how of the new learning environments. An application of new teaching techniques and methods is also needed in the education of engineering in the mining field and the extractive sector. This also means that there is a need for cooperation in education. Making better use of the know-how of universities and universities of applied sciences and their equipment inevitably brings added value to upper secondary education. It was found out in this thesis that the tools for mining education were up-to-date at the University of Oulu, Kajaani University of Applied Sciences and the vocational college of the region.

ALKUSANAT

Talvivaara, Kevitsa, Kittilän kultakaivos, Pahtavaara, Pampalo, Laivakangas jne. ovat viime vuosina lisänneet metalliteollisuusyritysten ja teknologiateollisuuden kiinnostusta kaivostoimialan tarjoamiin liiketoimintamahdollisuuksiin. Ennusteiden mukaan kaivosalan kasvunäkymät tulevat edelleen nousemaan viimeaikaisista huonoista Talvivaaraa ja Pajalaa koskevista uutisista huolimatta. Vuosikymmenen loppuun mennessä uusia kaivoksia tullaan avaamaan ja malmituotanto tulee kasvamaan. Asennus- ja kunnossapitopalveluja toimittavien metalliyritysten kannattaakin edelleen tarkastella ja kehittää omaa toimintaansa suuntaan, jossa yritykset voivat kohdentaa omaa teknologiatarjontaansa paremmin kaivosalalle soveltuvaksi liiketoiminnaksi sekä rakentamisen että käynnissä pidon sykleille.

Osaamista, tuotekehitystä ja koulutusta tarvitaan kaivosalalle elinkeinoelämän tueksi. Kaivoskoulutuksen ollessa 20 vuosikymmentä katkolla, kaivosalan koulutus on jäänyt alijäämäiseksi. Toimialalla tapahtuu toki jatkuvasti uutta myös lähi-alueilla Pohjois-Ruotsissa, Norjassa ja Luoteis-Venäjän alueella, nämä alueet on jätetty tämän kaivostutkimuksen ulkopuolelle. Kaivosten osaamistarpeet ovat kuitenkin valtioista riippumattomia, joten koulutuksen ja osaamisen kautta hankitut tiedot ja taidot pätevät myös muualla kuin Suomen kaivoksissa.

Insinööriyötä koskevassa tutkimuksessa tavoitteena on kuvata toteutuneiden kaivoskoulutuksen kustannuksien suhdetta yksikköhintaan toisen asteen koulutuksessa vuoden 2014 lopussa. Tutkimuksessa on rajoitettu käsittelemään Suomen kaivoksien työssäkäyntitilastot kansallisella tasolla, tulevat kaivoshankkeet ja kaivosalan ennakointi sekä kaivoskoulutuksen nykytila eri koulutusasteilla.

Kiitän kaikkia uusia avautuvia näkökulmia ja mielipiteitä esittäneitä henkilöitä arvokkaasta tuesta tutkimustyön tekemisessä. Kiitän opinnäytetyön ohjaajia, Oulun seudun ammatillisen koulutuksen kuntayhtymää luottamuksellisesta toimeksianosta, Opetusministeriön ja Opetushallituksen edustajia sekä kaivosalan Tutkimustoimikuntaa kiinnostuksesta kaivosalan koulutusta kohtaan esittämiini arvioihin.

Taivalkoskella

10.06.2015

Osmo Pyykkönen

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

AMK	Ammattikorkeakoulu
CEMIS	Centre for Measurement and Information Systems
ELY	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EAKR	Euroopan aluekehitysrahasto
ESR	Euroopan sosiaalirahasto
KS	Käyttösuunnitelma
MAPA	Maksullinen palvelutoiminta
NMS	Nordic Mining School
OKM	Opetus- ja kulttuuriministeriö
OPH	Opetushallitus
OSAO	Oulun seudun ammattiopisto
OSEKK	Oulun seudun koulutuskuntayhtymä
OSAO-TAI	Oulun seudun ammattiopiston Taivalkosken yksikkö
TEKES	Teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus
TEKLI	Tekniikan ja liikenteen koulutusala.
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
TTS	Toimintasuunnitelma
VATT	Valtion taloudellinen tutkimuskeskus
VOS	Valtionosuussuorite

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO.....	1
2 TUTKIMUSSUUNNITELMAN AIHE JA RAJAAMINEN	2
3 KAIVOSTOIMINTA SUOMESSA.....	3
3.1 Kaivokset työllistäjänä	3
3.1.1 Työllinen työvoima kaivoksilla	5
3.1.2 Kaivostyövoima Pohjoisessa Suomessa	7
3.1.3 Kaivosalan työvoiman tarve	9
4 KAIVOSALAN KOULUTUS	11
4.1 Ammattiopistot.....	11
4.2 Ammattikorkeakoulut.....	11
4.2.1 Ylempi ammattikorkeakoulu	13
4.3 Yliopistot.....	13
4.3.1 Oulun yliopisto.....	13
4.3.2 CEMIS.....	14
4.3.3 Oulu Mining School (OMS).....	14
4.3.4 Luulajan teknillinen yliopisto (Nordic Mining School).....	15
5 KAIVOSKOULUTUKSEN LAITEHANKINNAT	16
5.1 Oulun seudun ammattiopiston kaivoskoulutuksen laitehankinnat.....	16
5.2 Kajaanin ammattikorkeakoulun kaivoskoulutuksen laitehankinnat	17
5.3 Oulun yliopiston kaivoskoulutuksen laitehankinnat.....	19
6 KAIVOSALAN KOULUTUS AMMATTIOPISTOSSA	21
6.1 Kaivoskoulutus toisella asteella 2014.....	22
6.2 Kaivosalan ammattitutkinnot.....	25
6.3 Kaivoskoulutuksen sisältö	26
6.4 Kaivoskoulutuksen opetusvälineistö	27
6.5 Kaivoskoulutuksen laitteisto ja toiminnot OSAOssa	28
7 KAIVOSKOULUTUKSEN RAHOITUS.....	33
7.1 Oppilaitosmuotoisen ammatillisen lisäkoulutuksen yksikköhinnat	35

7.2 Koulutuksen tuloksellisuusrahoitus.....	37
7.3 Kaivoskoulutuksen toteutuma OSAO:ssa.....	38
8 TULOSTEN TARKASTELU.....	41
8.1 Koulutuksen kansallinen mitoitus	41
8.2 Koulutuksen yksikköhintavertailu.....	42
9 ESITYS KOULUTUKSEN JÄRJESTÄMISEKSI KAIVANNAISALALLA.....	43
10 YHTEENVETO	45
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Viime vuodet ovat tuoneet Pohjois- ja Itä-Suomeen kaivosalalle voimakkaan kasvun, jopa maailmanluokan kaivoksia. Kaivos- ja kalliorakennusalan kasvu tulee kiihtymään tulevana vuosina talouden elpyessä globaalissa maailmassa. Kaivos- ja kalliorakennusalan tulevaisuuden näkymät ovat positiiviset. Molemmilla aloilla on edessään myös moninaisia haasteita, joista pienin ei ole osaavan työvoiman löytäminen koko kaivoksen elinkaaren ajaksi aina rakentamisen vaiheesta toimivan kaivoksen käynnissäpidon ajaksi. Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM 2012) on arvioinut, että kaivosalalle syntyy noin 2 000 uutta työpaikkaa vuoteen 2015 mennessä [1]. Kilpailua osaavasta ja kokeneesta työvoimasta kiristää myös kaivostoiminnan kasvu Pohjois-Ruotsissa, sillä Suomen ja Ruotsin kaivokset kilpailevat samasta työvoimasta. Samalla Pohjois-Norja asettaa oman haasteensa, kun investointeja jää tekemättä tai ne käynnistyvät myöhässä osaamispuulan seurauksena.

Kasvavan kaivosalan ja kaivosrakentamisen aiheuttama työvoimapula haastaa kaivos- ja kalliorakennusalan yritykset, sillä kilpailu niukoista työntekijäresursseista kiihtyy entisestään. Uusia kaivoshankkeita käynnistetään kokoajan uusia koulutuksen määrän pysyessä samana, joka johtaa siihen, että kaivosalan perustutkintopohjaisen kaivoskoulutuksen määrällinen mitoitus on alimitoitettu kansallisella tasolla työvoiman kysyntään nähden. Työvoimapula kiristää palkkakilpailua kaivosalalla tulevaisuudessa, ja tämä on selkeä haaste kaivosyhtiöille. Osaava työvoima voi entistä vapaammin hinnoitella itsensä rekrytointikilpailussa. Palkkavertailussa Suomi kuitenkin häviää esimerkiksi Ruotsille ja Norjalle. Kalliorakentamisen osaajista kilpailevat myös kaivostyömaiden lisäksi tunneli- ja tiettyömaat ja infra.

Insinööritoiminnassa tutkitaan kaivosalan työvoiman tarvetta, poistumaa ja koulutusta Suomessa. Tavoitteena on tehdä Oulun seudun ammatillisen koulutuksen kuntayhtymälle (OSEKK) koulutuksen sisältöjen kartoitus tarjottavista tutkinnon osista ja esitys oppilaspaikan yksikköhinnasta tarkastelemalla koulutuksen todellisia kustannuksia kirjanpitoaikaudella 2014. Samassa yhteydessä tarkastellaan koulutuksen määrällistä tarvetta vertaamalla työssäkäyntiä ja poistumaennusteita. Tarkastelupyynnön toteutuneiden kaivosalan kustannusten mukaan on osoittanut opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM) kesäkuussa 2012.

2 TUTKIMUSSUUNNITELMAN AIHE JA RAJAAMINEN

Toisen asteen koulutuksen järjestäjien kentässä ammattiopistojen päätehtävänä on järjestää ammatillista peruskoulutusta sekä ammattiosaamista syventävää ja laajentavaa lisä- ja täydennyskoulutusta työelämässä oleville tai sinne siirtyville sekä ammattialaa vaihtaville. Ammattiopistot toimivat tiiviissä vuorovaikutuksessa oman alueensa elinkeinoelämän kanssa, ja opiskelijat suorittavat opintoihin kuuluvia työssäoppimisjaksoja elinkeinoelämässä todellisissa oppimisympäristöissä oppien työelämän pelisääntöjä. Koulutuksen järjestäjän alueellinen koulutusvastuualue saattaa olla laaja ja ulottua koulutusalaakohtaisesti opiskelijoiden hankinta-alueena hyvinkin monen kunnan alueelle. Hyvänä esimerkkinä voidaan osoittaa kaivoskoulutuksen koulutusvastuutehtävä. Koulutuksen järjestäjän näkökulmasta koulutusvastuutehtävän toimeksiantoalue on suuri verrattuna koulutusta järjestävien ammattiopistojen määrään nähden.

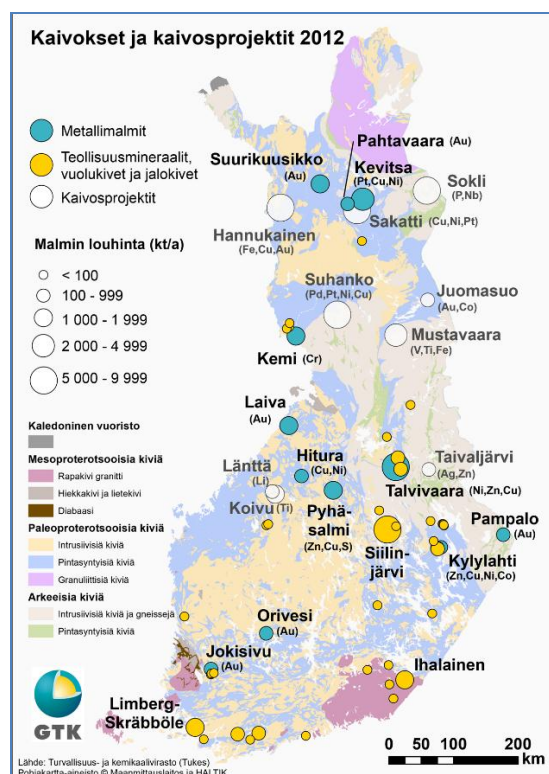
Opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM) on asettanut 2011 - 2016 kehittämissuunnitelmissaan 2012:1 tavoitteeksi, että 95 prosenttia perusasteen päättävistä opiskelijoista jatkaa opintojaan välittömästi tutkintoon johtavassa koulutuksessa ja että kaikki nuoret aloittavat perusasteen jälkeiset opinnot toisen asteen koulutuspaikassa. OKM pyrkii edesauttamaan asettamiaan tavoitteita toisen asteen opiskelijavalintoja uudistamalla ja kehittämällä yhteishakujärjestelmää. [2, s. 13.]

1998 maarakennuskoneenkuljettajien koulutuksen opetussuunnitelman perusteiden laadinnan yhteydessä määriteltiin yksikköhintaporrastus ja kansallinen määrällinen mitoitus. Vastaavasti kaivosalan perustutkinnossa tulee tehdä yksikköhinnan muodostumisen tarkastelu ja määrällinen mitoitus samankaltaisesti. Tässä tutkimuksessa tarkastelu tehdään toteutuneiden kustannusten mukaan vertaillevana nykyiseen tekniikan ja liikenteen keskihintaan sekä 2009 tehtyyn ja OKM:lle jätettyyn laskelmaan. Yksikköhinnan laskenta toteutetaan OKM:n kansliapäällikön Anita Lehikoisen laskentapyynnön/toimeksiannon 2012 mukaisesti. Kustannustoteuman tarkastelu tehdään tilikaudella 2014 kaivosalan perustutkinnossa Oulun seudun ammattiopistossa (OSAO).

3 KAIVOSTOIMINTA SUOMESSA

3.1 Kaivokset työllistäjänä

Suomessa kaivostoiminta oli vilkasta 1970-1980 luvulla, kun jälleenrakentaminen oli globaalisti voimistunut. Jälleenrakentamisen jälkeen kaivostoiminta lähti laskuun aina 1990-luvulle saakka. 2000-luvulla kaivostoiminta alkoi jälleen elpyä, kunnes kullan, nikkelin ja muiden perusmetallien hinnan lasku heikensi kaivosyhtiöiden tuloksia jo ennen vuotta 2012. Nykyisestä taantumasta huolimatta kaivostoiminta on kasvuala pitkällä aikavälillä. Kaivosalan syklisyys ei ole muuttunut, kasvukausi tulee jälleen vastaan, sillä kaivosalan rikasteiden loppu-tuotteita tarvitsemme yhteiskunnan ylläpitämisessä päivittäin. Nykyisellään isoja-kin investointeja tarkastellaan lyhyellä tähtäimellä, mikä ei istu kovin hyvin kaivosalan sykliseen luonteeseen. Kaivostoiminta sijoittuu pääpiirteissään Itä- ja Pohjois-Suomen alueille, kuten nähdään kuvasta 1. Poikkeuksetta teollisuus-mineraalikaivokset sijaitsevat pääasiassa Etelä- ja Itä - suomessa. [3, s. 20 - 24.]



2012

Suomessa 52 kaivosta ja louhosta, 12 metallimalmikaivosta.

38 teollisuusmineraali- tai teollisuus kivikaivosta

Tuotannossa olevia kaivoksia laajennetaan. Uusia kaivosprojekteja on suunnitteilla 8. Lisäksi on lukuisia malminetsintäprojekteja.

Kaivannaisalan painopiste Pohjois- ja Itä-Suomessa

Kaivannaisalan työvoimatarve vuosina 2012 – 2022 yli 5 600 ammattilaista:

- 4 100 työntekijää
- 700 toimihenkilöä
- 800 ylempää toimihenkilöä.

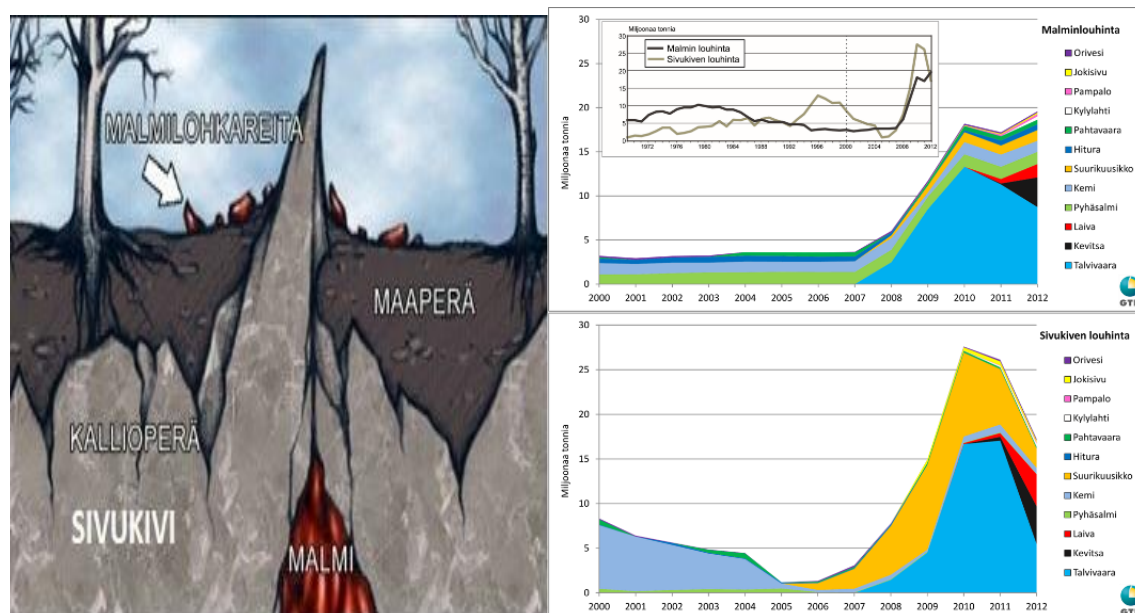
Kuva 1. Malmimetalli-, teollisuusmineraali-, vuolukivi- ja jalometallikaivokset [4].

Kaivoslain alaisia kaivoksia vuonna 2012 oli toiminnassa 52 kpl, kun mukaan lasketaan myös teollisuuskivilouhokset ja vuorivillan tuotanto/vuolukiviteollisuus sekä jalokivilouhokset.

Taulukosta 17 (Liite 1) näkyvät vuonna 2012 Suomessa käynnissä olevaa 12 metallimalmikaivosta, 31 teollisuusmineraalikaivosta. Kokonaislouhinta 2012 metallimalmikaivoksissa oli 36,8 miljoonaa tonnia (Mt), josta malmin osuus oli 19,6 Mt ja sivukiven osuus 17,2 Mt (kuva 2). Malminetsintää tehtiin vuonna 2012 86,8 miljoonalla eurolla.

Louhintamäärä metallimalmien osalta kasvoi edellisvuodesta 14 %, mihin selvin syy oli metallimalmien louhinnan kasvu Kevitsan ja Laivan kaivoksissa. Teollisuusmineraalien ja teollisuuskivien kokonaislouhinta oli vuonna 2012 yhteensä 30,9 Mt, josta malmin ja hyötymetallien osuus oli 15,1 Mt. Sivukiven osuus 17 Mt, ilmenee kuvasta 2. [3]

Teollisuusmineraaleja, vuolukiveä ja jalokivikiviä louhittiin 40 kaivoksesta kuvan 1 mukaan. Kaikki taulukon 17 - 18 (Liite 1) luvitetut teollisuusmineraalikaivokset tai louhokset eivät ole joka vuosi aktiivisessa tuotannossa. Esimerkiksi Kolarissa Nordkalkin kalkkikivilouhoksella ei ole ollut tuotantoa 2012 [3].



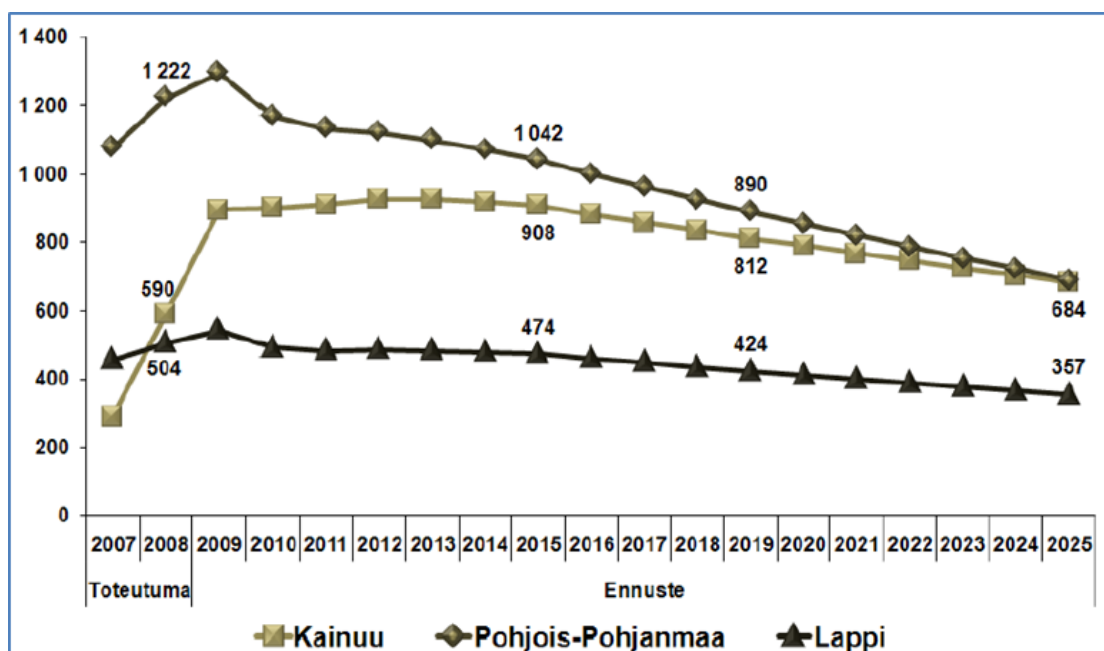
Kuva 2. Malmion esiintymä sivukivessä vasemmalla, oikealla sivukiven osuudet.

3.1.1 Työllinen työvoima kaivoksilla

Kaivannaisalan työvoimatarve 2012 oli Suomessa noin 4 000 henkilöä (joidenkin arvioiden mukaan 4 500). Kaivannaisalan työllisyyden kerrannaisvaikutuksena muihin ammattitehtäviin Suomessa pidetään 2,5 - 3,5 yhtä kaivostyöntekijää kohti, joka tarkoittaa että yksi kaivostyöntekijä työllistää noin 2,5 muuta ammattihenkilöä jossain muissa ammattitehtävissä. Voidaan sanoa, että keskimäärin yhtä kaivostyöntekijää kohti työskentelee kolme henkilöä tuottamassa erilaisia palveluja ja teknologian teollisuustuotteita kaivokselle.

Kerrannaisvaikutuksineen työllinen työvoiman tarve oli kertoimella kolme 12 000. Uusimpien ennusteiden mukaan kaivosteollisuuteen vuoteen 2022 mennessä tarvitaan 5 600 osaavaa ja ammattitaitoista työntekijää lisää, kun huomioidaan alalta tapahtuva eläköitymisen ja kaivosklusterin muiden toimijoiden työvoiman poistuma. Arvioitaessa työvoiman tarvetta eivät ole mukana kaivannaisalan palvelu-, viranomais-, tutkimus- ja teknologiatarpeet. Työvoimatarpeen arvioidaan olevan vuonna 2022 noin 4 100 kaivostyöntekijää, 692 toimihenkilöä ja 808 ylempää toimihenkilöä. Em. lisäksi kilpaillaan Suomen kaivoksissa osaavista kaivostyöntekijöistä myös Pohjois-Ruotsin ja Pohjois-Norjan elinkeinoelämän kanssa. [4, s. 27 - 29.]

Kuvan 3 mukaisesti ennuste vuodelle 2015 arvioituna työllistää Pohjois - Pohjanmaan, Kainuun ja Lapin alueella 2 454 kaivannaistoiminnan työntekijää ja kerrannaisvaikutuksella 4 818 erilaisia teollisuustuotteiden, -teknologian ja -palvelujen tuottajaa. Useimmat niistä ovat kunnossapito- ja urakointipalveluja, kaupan ja yhteiskunnan sosiaalisia palveluja, metallurginen teollisuus kaivosteollisuudelle ja logistiikan tuottamiseen liittyvät palvelut. Kaivosteollisuudessa kerrannaisvaikutukset ovat korkeimmillaan aina rakentamisvaiheen aikana. Kaivoksen käynnissä oloaikana kerrannaisvaikutukset ovat vähintään em. 2,5 kertaiset. Kerrannaisvaikutukset ovat korkeat erilaisten teknologioiden ja palveluiden ym. tuottamisessa. Kuvan 3 VATT:n 2007 - 2008 jälkeinen ennuste poikkeaa ETLAn kuvan 4 ennusteesta johtuen tarkastelun näkökulmasta.



Kuva 3. Kaivannaistoiminnan ja louhinnan työpaikat Pohjois-Suomessa vuosina 2007 - 2008 ja VATT:n ennuste vuosille 2009 - 2025 [5].

Koko maan kaivos- ja louhintatyön koneenkäyttäjien suurin ikäluokka ovat 25 - 34 - vuotiaat, 25,5 %, maansiirtokoneiden käyttäjien suurin ikäluokka 45 - 54 - vuotiaissa, osuus 24,5 % ilmenee taulukosta 1. ammattiryhmissä ilmenevien lukemien perusteella.

Taulukko 1. Koko maan työlliset ammattiryhmän (AML 2010, tasot 1 - 5) ja iän mukaan vuonna 2012 [6].

Ammattiryhmä	Ikä-luokat yht.	18-24		25-34		35-44		45-54		55-64		65-74	
		lkm	%-osuus	lkm	%-osuus	lkm	%-osuus	lkm	%-osuus	lkm	%-osuus	lkm	%-osuus
Kaivos- ja louhintatyön koneenkäyttäjät	8 050	908	11,3 %	2 052	25,5 %	1 875	23,3 %	1 925	23,9 %	1 251	15,5 %	39	0,5 %
Maansiirtokoneiden ym. kuljettajat	14 459	1 583	10,9 %	3 253	22,5 %	3 108	21,5 %	3 543	24,5 %	2 748	19,0 %	224	1,5 %

Maansiirtokoneiden käyttäjien ikäluokka on suurin, noin 20 vuotta vanhempi kuin kaivos- ja louhintakoneiden käyttäjät. Ero on kuitenkin marginaalinen, kun vertaa ikäryhmien 25 - 34 ja 45 - 54 määrällistä eroa molemmissa ammattiryhmissä. Kaikki ikäluokat yhteensä kaivos- ja louhintatyön koneenkäyttäjät 8 050 henkilöä, maansiirtokoneiden kuljettajat 14 459 henkilöä.

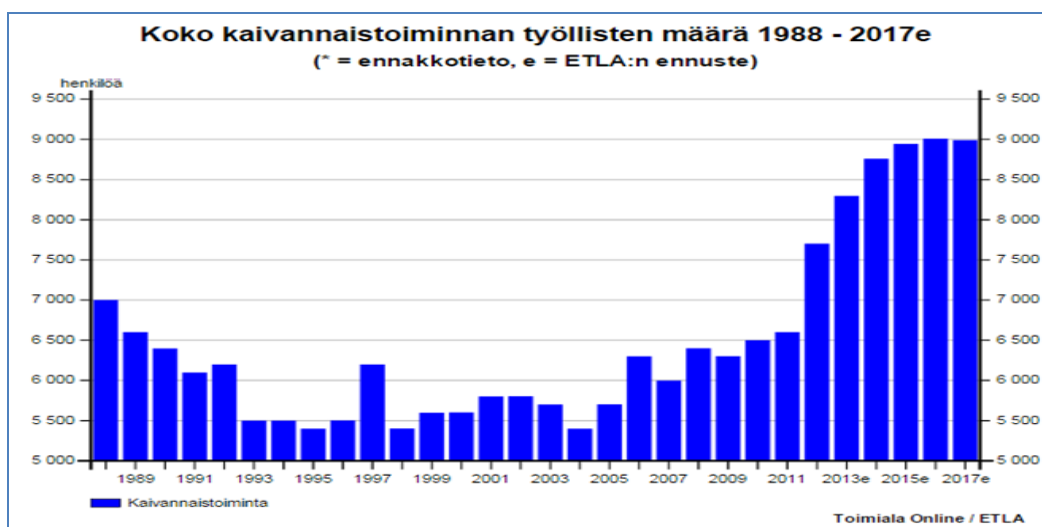
3.1.2 Kaivostyövoima Pohjoisessa Suomessa

Kaivokset sijaitsevat suurilta osin Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun, Pohjois-Karjalan ja Lapin alueella. Alueelliset maakuntien työlliset ovat taulukossa 2. Samaan ammattiryhmään kuuluvat myös kivenlouhinnan koneenkäyttäjät. Maakunnista merkittävin työllistäjä Pohjois-Pohjanmaalla on Laivan kaivos 168, Kainuun Talvivaara 600 (jatkossa ennuste 207) ja Lapin Kevitsa 650, Suurkuusikko 685 henkilötyövuotta.

Taulukko 2. Pohjois-Suomen maakuntien työlliset ammattiryhmän (AML 2010, tasot 1-3) mukaan vuonna 2012 [5].

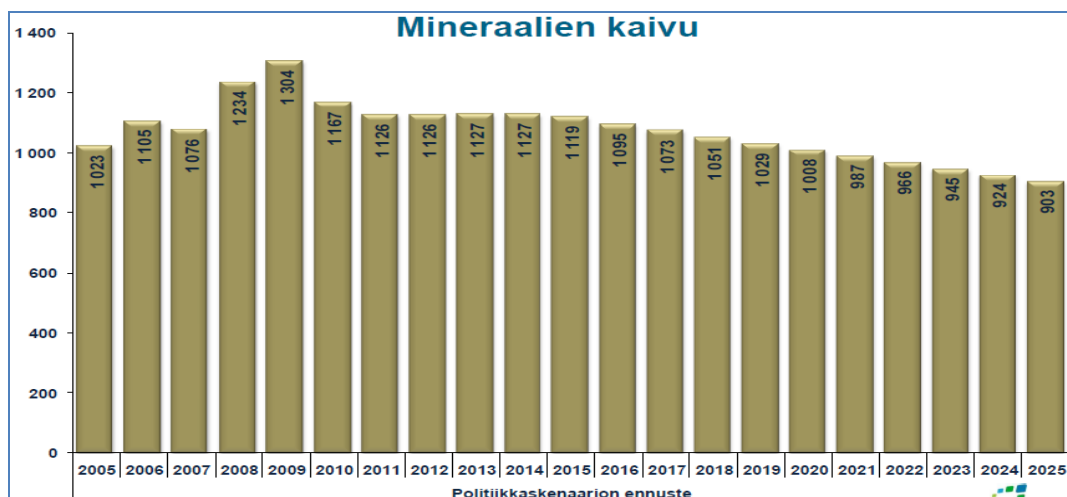
Ammattiryhmä	Pohjois-Pohjanmaa	Kainuu	Lappi	Pohjois-Suomi yht.
Kaivos- ja louhintatyön koneenkäyttäjät	785	383	566	1 734
Työkoneiden kuljettajat	2 859	924	1 601	5 384

ETLA:n ennusteessa kuvan 4 koko kaivannaistoiminnassa oli vuonna 2012 mukana noin 7 700 työntekijää. Ennusteessa arvioidaan koko kaivannaistoiminnan työllisten määrän olevan 9 000 vuoteen 2017 mennessä. Lisäystä työntekijämäärässä 2 300 henkilöä, siis 6 % vuodessa. VATT puolestaan ennustaa mineraalien kaivuun tavoiteskenaariossa pientä työllisten määrän kasvua (4 %) [7].



Kuva 4. Kaivannaistoiminnan työllisten määrä 1989 - 2012 ja ETLA:n 2012 ennuste vuoteen 2017 [7].

Vastaavasti Pohjois-Pohjanmaan kohdalla 2012 kaivannaistoiminnan työntekijämäärä VATT:n ennusteessa mineraalien kaivuussa oli 1 126 henkilöä, ja (kuvas-
sa 5) VATT:n tekemän ennusteen mukaan 2017 pelkästään mineraalien kaivus-
sa tarvitaan 1 073 työntekijää.



Kuva 5. Pohjois-Pohjanmaan työllisyys 2005 - 2011, työllisyysennuste vuosina 2012 - 2025 [5].

Mineraalien kaivuusta koko maassa työvoiman poistumaennuste on 1 206 henkilöä vuodesta 2016 vuoteen 2025 mennessä. Pelkästään Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun ja Lapin alueella poistuma on 396 henkilöä. Mineraalien kaivussa ovat pääsääntöisesti maarakennuskoneenkuljettajien koulutusohjelman tai ammattitutkinnon suorittaneet henkilöt. Kaivosten työvoiman koulutustausta ei ilmene näiden tilastotaulukoiden kautta, eikä sellaista ole tilastoinnista käytettävissä.

Taulukko 3. Mineraalien kaivuun alueelliset poistumaennusteet 2016 - 2025 [8].

Mineraalien kaivu	Pohjois-Pohjanmaa			
	Koko maa	Pohjanmaa	Kainuu	Lappi
Poistuma vuosina 2016-2025	1 206	174	109	113
Työvoiman poistumaosuus (%) 2016-2025	25,6 %	23,3 %	26,6 %	23,7 %

3.1.3 Kaivosalan työvoiman tarve

Kaivos- ja louhintatyön koneenkäyttäjiä oli koko maassa 8 050 henkilöä vuonna 2011 ja maansiirtokoneiden kuljettajia 14 459, taulukko 1. Vastaavasti kaivosalan mineraalien kaivuusta poistumaennuste 2016 - 2025 on koko maan alueella 1 206 henkilöä, taulukko 3. Pohjois-Suomen alueelta mineraalien kaivuusta poistumaennuste 2016 - 2025 on keskimäärin 396 henkilöä, taulukko 3. Keskimäärin poistuma Pohjois-Suomessa vuodessa on 40 henkilöä ja koko maassa 121 henkilöä.

Onko perustutkintopohjainen kaivuskoulutus määrällisesti riittävästi mitoitettu kansallisella tasolla, on hyvä kysymys. Aloituspaiikkoja oli Pohjois-Suomen perustutkintopohjaisessa koulutuksessa 82 vuonna 2012 ja 101 vuonna 2013, s. 23 taulukko 6. Aloituspaiikkojen määrä on kasvanut 19 opiskelupaikalla.

Taulukon 5 s. 23 mukaan kaivosalan perustutkinnon suorittaneita oli 49 henkilöä. Vertailtaessa 49 tutkinnon suorittanutta taulukon 1 kaivos- ja louhintatyön koneenkäyttäjien määrään 8 050 huomataan kaivosalan koulutuksen puuttuvan arviolta noin 8 000 henkilöltä. Lisättäessä perustutkinnon suorittaneisiin 49 henkilöä ammattitutkinnon suorittaneita 67 henkilöä 2012, tutkinnon suorittaneita tulee yhteensä 116. Poistuman alalta ollessa 121 vuodessa eivät edes koulutussuoritukset yhteen laskien täytä poistumaa.

Taulukkoon 4 on yhdistetty kaivannaistoiminnan työllisten määrä 2012 ja kasvuennuste 2012 - 2016 kuvasta 4. Kaivos- ja louhintatyön koneenkäyttäjät taulukosta 1.

Näin saadun taulukon 4 mukaan aloituspaiikkojen mukaisessa mitoituksessa kaivannaissalan työntekijöiden kouluttamiseksi kaivosalan perustutkinnon kautta olisi tullut kasvattaa kasvuennusteen (Kaivostoiminnan työllisten määrä) mukaisesti.

Taulukko 4. Kaivannaissalan työllisten määrästä koulutustarpeeseen.

Tarkasteluvuosi	2012	2013	2014	2015	2016
Kaivannaistoiminnan työllisten määrä	7700	8300	8750	8900	9000
Tarkateluajakso	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	
Kasvu % vuodessa	7,8	5,4	1,7	1,1	
Kaivos- ja louhintatyön koneenkäyttäjät	8050	8677	9148	9305	9409
Tarkateluajakso	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	
Työvoiman lisätarve	627	470	157	105	
Kaivos- ja louhintatyön koneenkäyttäjät	1734	1869	1970	2004	2027
Tarkateluajakso	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	
Kasvu henkilö/v	135	101	34	23	
Poistuma	-121	-121	-121	-121	
YHTEENSÄ TARVE/vuosi	256	222	155	144	777
4-oppilaitosta	64	56	39	36	194
Ryhmäkoko 32/Luokka	2,0	1,7	1,2	1,1	6,1

2012 - 2013 ennusteella 64 henkilöä, 16 opiskelijan ryhmissä 4 aloitusryhmää. Vastaavasti 2013 - 2014 aloitusryhmiä 3,4 (16 aloituspaikalla), 2014 - 2015 1,4 ryhmää (16 aloituspaikalla) ja 2015 - 2016 aloitusryhmiä 2,2 (16 aloituspaikalla) aikaisemman 116 tutkinnon suorittajan lisäksi aloituspaikkojen mukaan.

4 KAIVOSALAN KOULUTUS

4.1 Ammattiopistot

Kaivosalan perustutkintopohjaista ammatillista koulutusta järjestetään ammattiopisto Lappiassa, osaamisala kaivosmies/rikastaja (Kolari, Pello ja Tornio). Samoin Lapin ammattiopisto, kaivosmies tai rikastaja (Sodankylä ja Ivalo) ja kaivosala tutuksi Lapin ammattiopisto (Muonio). Kainuun ammattiopisto puolestaan aikuiskoulutuksena, kaivosmies (Kajaani, kaivosalan perustutkinto). Kaivoskoulutusta kaivosalan perustutkinnossa 2013 alkaen myös Oulun seudun ammattiopistossa, kaivosmies (Taivalkoski). [9.]

Poraus-, lastaus- ja ajokoulutusta kaivosalalle järjestävät Lapin ammattiopisto (Kolari ja Sodankylä), louhinta- ja kaivostekniikan koulutusta Pohjois-Karjalan aikuisopisto (Outokumpu). Lisäksi koulutusta tapahtuu oppisopimuksella nk. täsmäkoulutuksena kaivosten lähialueiden (Talvivaara, Kevitsa) koulutuskeskuksissa Kajaanissa ja Sodankylässä. Täsmäkoulutuksessa kaivosyhtiöt ovat vahvasti mukana käytännön opetuksen ja erityisosaamisen osalta. Syinä siihen, että kaivosyhtiöissä täydennys- ja lisäkoulutetaan ovat ammatillisen koulutuksen järjestäjien puutteellinen koulutuskalusto ja opettajien ammatillisen osaamisen puute.

4.2 Ammattikorkeakoulut

Ammattikorkeakouluista valtaosa on monialaisia, ja niissä on edustettuna useita eri koulutusaloja. Monesti myös koulutusyksiköt sijaitsevat usean paikkakunnan alueella ja ovat sisällön jakautumisen sekä opintojen suuntaamisen kautta yhteistoiminnassa keskenään. Kaikkiaan ammattikorkeakouluja on 24 kappaletta. [10.] Edellisten lisäksi Ahvenanmaalla toimii oma ammattikorkeakoulu ja Suomessa poliisiammattikorkeakoulu, jossa huolehditaan poliisipäällystön koulutuksesta. Kaivosalaan tai kaivannaisalaan keskittyviä ammattikorkeakouluja ovat mm.:

- Centria AMK, Kokkola: Kemiantekniikka, kaivosalan syventävät opinnot.

- Kajaanin AMK: Kone- ja tuotantotekniikka, kaivostekniikan opinnot.
- Lapin AMK (Rovaniemi): Rakennustekniikka, infrarakentaminen ja kaivosalan opinnot.
- Lapin AMK: Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma, vaihtoehtoiset ammattiopinnot kaivos- ja mineraalitekniikka.
- Saimaan ammattikorkeakoulu: Infrarakennustekniikan suuntautumisvaihtoehto, maa- ja kalliorakennus sekä yhdyskuntatekniikka.
- Oulun ammattikorkeakoulussa suuntautumisopinnoissa ovat energia- ja automaatiotekniikka.

Lapin ja Kajaanin AMK:t ovat käynnistäneet yhteistoimintamalliin pohjautuvan kaivannaisalan koulutuksen syksyllä 2013, jossa vaihtoehtoiset suuntautumisopinnot (kuva 6) ovat tarjolla opiskelijoille kolmantena ja neljäntenä lukuvuonna. Ammatilliset erikoistumisopinnot ja muu ammattikorkeakoulujen aikuiskoulutustarjonta voi sisältää tutkinnon osia myös toisen koulutuksen järjestäjän koulutustarjonnasta. Osasuorituksia tutkinnosta voi opiskella myös avoimessa ammattikorkeakoulussa. AMK:ssa annetaan insinööritutkintoon johtavaa koulutusta päivä- ja iltaopintoina. Tarvittaessa alakohtaisissa elinkeinoelämän muutoksissa myös ns. muuntokoulutusta ammattialalta toiselle haluaville.



Kuva 6. Vaihtoehtoiset opinnot kaivosalan koulutuksesta ammattikorkeassa [11].

4.2.1 Ylempi ammattikorkeakoulu

Ylemmät ammattikorkeakoulututkinnot antavat mahdollisuuden syventää ammatitaitoa sen jälkeen, kun on suorittanut varsinaisen ammattikorkeakoulututkinnon. Ylempi ammattikorkeakoulututkinto on työelämälähtöinen ammatillinen tutkinto, johon voi hakea kun on hankkinut vähintään kolme vuotta alan työkokemusta ammattikorkeakoulututkinnon suorittamisen jälkeen. Koulutus kestää pääsääntöisesti kaksi vuotta työn ohessa suoritettuina opintoina. Koulutuksen suunnittelevat usein eri ammattikorkeakoulut yhteistyössä työelämän kanssa. Kajaanin ammattikorkeakoulu on suunnitellut koulutuksen sisällön yhdessä kumppanuuskoulu CENTRIA:n kanssa yhteistoiminnassa. Kajaanin ylemmän insinööritutkinnon voi suorittaa esimerkiksi Kajaanin ammattikorkeakoulussa tekniikan ja liikenteen alalla, Teknologiaosaamisen johtamisen koulutus (ylempi AMK Insinööri) [12.]. Koulutus antaa kaivosinsinööreille yritystoiminnan johtamiseen, käynnissäpitoon ja tietämyksen sekä osaamisen hallintaan liittyviä ongelman ratkaisutaitoja.

4.3 Yliopistot

4.3.1 Oulun yliopisto

Kaivannaisalan tutkimustoiminnan ja koulutuksen merkitys kaivostoiminnan eri osa-alueilla on huomattavasti lisääntynyt malminetsinnän ja kaivostoiminnan aktivoitumisen ansiosta Suomessa viimeisen vuosikymmenen aikana erityisesti Fennoskandian kilven pohjoisosassa. Useita kaivoksia on avattu 2000-luvun lopulla ja uusia kaivosprojekteja (8 kpl, ilmenee kuvasta 1, s. 3) on suunnitteilla käynnistyväksi lähivuosina. Vastatakseen tähän haasteeseen Oulun yliopisto on vahvistamassa profiiliaan pohjoisen mineraali-/malmiosaamisen ja ympäristöosaamisen kaivoskehityksen alueella. Osoituksena tästä oli uuden kaivannaisalan tiedekunnan perustaminen 1. elokuuta 2014. Yliopiston tavoitteena on luoda kansallisesti ja kansainvälisesti johtava kaivosalan opetus- ja tutkimusyksikkö Fennoskandian kilvessä. Yliopistotiedekunnan perustaminen perustuu yli-

opistossa kehitettyyn Oulu Mining School koulutuskonseptiin, jota on laajennettu geologian, malminetsinnän, kaivos- ja rikastustekniikan kattavaksi osaamisalueen keskittymäksi.[13.]

4.3.2 CEMIS

CEMIS on Oulun yliopiston Kajaaniin vuonna 2011 perustama mittaustekniikkaan erikoistunut tutkimus- ja kehitysyksikkö.



Kuva 7. CEMISin yhteistyökumppanit.

CEMIS-keskuksessa ovat mukana Jyväskylän ja Oulun yliopistot sekä Kajaanin ammattikorkeakoulu ja VTT. CEMIS:n erikoisosaamista ovat kaivosten ympäristömittaukset. Mittaustekniikan yksikkö on laajentanut myöhemmin toimialuettaan myös kaivannaisalan laiteinnovaatioiden tuote- ja mittalaittekehitykseen. Viimeisin kaivannaisalan tuotekehitysmittaus on reaaliaikaisen rakeisuusmittauksen analyysilaitteiden kehittäminen murskauspiirin lopputuotteen rakeisuuden määrittämiseen valokuva-analyysilaitteiden avulla. CEMIS koeajoi mittalaitettaan vuosina 2013 ja 2014 kalliomurskeen ja soramurskeen rakeisuuden määrittelyissä OSAO:ssa ja Lumiaho Oy:ssä [13].

4.3.3 Oulu Mining School (OMS)

OMS on 2007 Oulun yliopiston yhteydessä toimintansa aloittanut vuorialan koulutus- ja tutkimusyksikkö. Ydintoimijoina toimivat Geotieteiden laitos, Prosessi- ja

ympäristötekniikan osasto sekä täydentävien opintojen yksikkö. OMS vastaa kaivosalalle erikoistuneiden geologien ja diplomi-insinöörien peruskoulutuksesta ja alan täydennyskoulutuksesta sekä on mukana Pohjois-Ruotsin ja Norjan yrittäjien rekrytoinnissa. OMS tuottaa em. pohjoismaiden ja Luoteis-Venäjän tulevista eri osaamisalueiden työvoimatarpeista kuukausittaisen investointikoontilistauksen alan yrityksille. Näin OMS on osa Suomen kaivosklusteria ja on aktiivisesti kehittämässä vuorialan tutkimusta. Yliopiston tavoitteena onkin kehittää OMS:sta kansainvälisesti johtava kaivos- ja vuorialan tutkimus- ja opetusyksikkö Fennoskandian kilvessä. [13.]

4.3.4 Luulajan teknillinen yliopisto (Nordic Mining School)

Koulutusyhteistyötä tehdään myös kansainvälisellä tasolla. Esimerkkinä kansainvälisestä koulutuksesta on Luulajan teknillisen yliopiston ja Oulun yliopiston välinen yhteistyö, jossa koulutuksen järjestäjät ovat sopineet koulutuksellisesta yhteistyöstä, Nordic Mining Schoolin kanssa (NMS). Yliopistot muodostavat asiantuntijuudellaan ja osaamisellaan kaivannaisteollisuuden pohjoismaisen asiantuntijaverkoston, nimitykseltään NordMin. Oulun yliopisto on aktiivisesti kehittämässä NordMin-yhteistyötä Pohjoismaisten yliopistojen kanssa. NordMinin tavoitteena on ollut rakentaa Pohjoismaiden maisteriohjelma, joka olisi alkanut vuonna 2014. NordMin verkostohankkeelle on pohjoismaiden ministerineuvosto myöntänyt kolmevuotisen rahoituksen. Pohjoismaisen yhteistyön tavoitteena on laajentaa koulutuksellinen yhteistyö Luulajan lisäksi Tanskaan, Norjaan ja Islantiin. [13.]

5 KAIVOSKOULUTUKSEN LAITEHANKINNAT

5.1 Oulun seudun ammattiopiston kaivoskoulutuksen laitehankinnat

Oulun seudun ammattiopiston kaivoskoulutuksen investoinneissa hankinta 2013 käsitti koko murskauspiirin (kolme murskauslaitoskonetta). Murskauslaitos tarkoittaa kiven, mineraalien, kierrätysmateriaalien tai muiden murskattavien materiaalien murskaamiseen ja/tai seulontaan käytettyjen laitteiden, komponenttien, järjestelmien ja osien yhdistelmää tai sen osaa. Tässä murskauslaitos tarkoittaa myös soveltuvien osien erillisiä murskaus- tai seulontalaitteita. Sanoilla kone, koneet, laitteet ja murskain viitataan erotuksetta murskauslaitokseen ja sen rakennosiin, joihin katsotaan kuuluvan alla olevan listauksen mukaan kaikki koulutuksessa tarvittavat koneet ja myös muut laitteet. [14.]

Esimurskaimena leukamurskain (Lokotrack) LT106	330 162 €
Välimurskaimena kartiomurskain (Lokotrack) LT200HP	367 940 €
Seulakoneena 3-tasoseula (Lokotrack) ST3.5	159 220 €
• Laboratorio, valvomokontti (203 760 €)	242 566 €
○ Vaakalaite, seulasarja, koulutus	8 966 €
○ Huolto-ohjelmasovellus	19 850 €
○ Huolto-ohjelmakoulutus	2 990 €
○ Metso DNA-automaatiojärjestelmä	5 500 €
○ BRUNO-koulutus	1 500 €
Ajosimulaattorit, Mevea, Tenstar	200 000 €
<u>Poralaitesimulaattori Sandvik, SimDriller</u>	<u>99 000 €</u>
YHTEENSÄ	1,5 milj. €

5.2 Kajaanin ammattikorkeakoulun kaivoskoulutuksen laitehankinnat

Kajaanin ammattikorkeakoulu (KAMK) ja Kainuun Etu Oy ovat EU-rahoituksen tukemana 2010 hankkineet ja varustaneet kuorma-auton vaihtolavalaitteilla liikuteltavan konttilaboratorion kaivosyhtiöiden tutkimuskäyttöön. Insinöörikoulutuksessa kontissa tapahtuvat havainnolliset harjoitukset tukevat vääjäämättä opintoja. Erikoisvarusteltu konttilaboratorio on toimintaympäristö, joka voidaan siirtää kaivoksesta toiseen tai koulutuksen järjestäjältä toiselle tarvittaessa. Kontti voidaan tarvittaessa purkaa ja kasata nopeasti ja kuljettaa toiseen toimintaympäristöön. Kontti on varusteltu ympärivuotiseen käyttöön sähkö-, vesi- ja viemäriyhteyksillä sekä lämmitysjärjestelmällä ja näinollen soveltuu laboratorio-/tutkimuskäyttöön. [15.]



Kuva 8. Kajaanin ammattikorkeakoulun liikuteltava laboratoriokontti ja laboratoriovälineistö.

Kajaanin ammattikorkeakoulu myös vuokraa konttia esimerkiksi kaivosalan yrittäjille, oppilaitoksille sekä käyttää sitä tukena ammattikorkeakoulujen insinöörien opetuksessa. Laboratoriokontti soveltuu Insinöörikoulutuksessa suuntautumisopinnoista riippumatta myös kemiallisten ja fysikaalisten ilmiöiden havainnollistamiseen tutkimukseen ja ilmentymien esittämiseen opiskelijoille.

KAMK:n suuntautumisopinnoissa yhteistyösopimus Lapin AMK:n kanssa mahdollistaa monipuolistamaan koulutusohjelman sisältöä yhdistämällä konetekniikan osaaminen ja kaivostekninen prosessitietämys sekä rikastustekniikka.

Laitehankinnat maksoivat Kajaanin ammattikorkeakoululle noin 0,2 milj. €.

Kontti ja laboratorion varusteita:

- Kontti (sisältää kiintokalusteet, kivipöydän, muutaman työntövaunun, tuolit, pöydät, keskuspölynimuri, talotekniikka, pölynpoisto, muutamien isojen laitteiden asennuksen) 85 000 €.

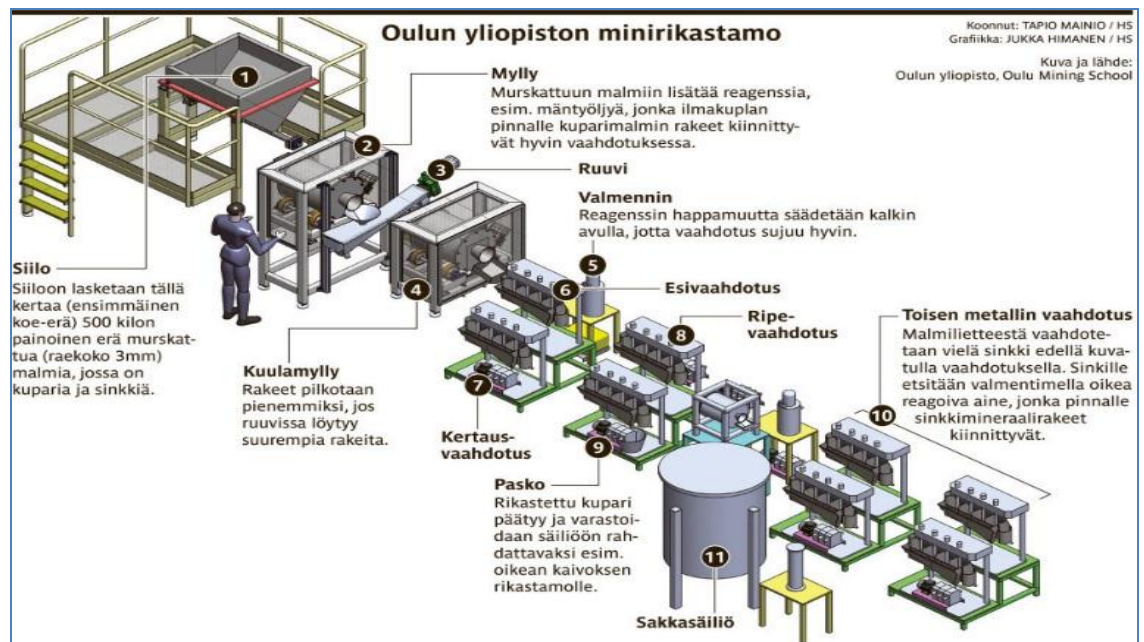
○ Leukamurskain	17 000 €
○ Pienempi seulakone (sisältää märkäseulontakannet)	4 400 €
○ Suotimet: Bruchner	1 150 €
○ Labrox 3 700 € ja lisäosat 800 €, yhteensä	4 500 €
○ Vaahdotuskone	15 300 €
○ Kuulamyly	6 300 €
○ Kuivauskaappi	1 000 €
○ Polarisaatiomikroskooppi	15 000 €
○ Tietokoneet ym. oheislaitteet ja ohjelmistot	9 000 €
○ Näytteenjakajat	1 500 €
○ Yläkuppivaaka	3 000 €
○ Iso seulakone	10 000 €
○ <u>EDELLISET YHTEENSÄ</u>	<u>98 500 €</u>

YHTEENSÄ 173 150 €. [15.]

5.3 Oulun yliopiston kaivoskoulutuksen laitehankinnat

Tutkimustoiminnan ja koulutuksen merkitys kaivostoiminnan eri osa-alueilla on huomattavasti lisääntynyt malminetsinnän ja kaivostoiminnan aktivoitumisen ansiosta Suomessa viimeisen vuosikymmenen aikana erityisesti Fennoskandian kilven Pohjoisosassa. Useita kaivoksia on hiljattain avattu ja uusia on suunnitteilla käynnistyväksi lähivuosina. Vastatakseen tähän haasteeseen Oulun yliopisto on vahvistamassa profiiliaan pohjoisen luonnonvarojen ja kestävän kehityksen osaamisen alueella. Osoituksena tästä oli uuden kaivannaisalan tiedekunnan perustaminen 1. elokuuta 2014. Tavoitteena on luoda kansallisesti ja kansainvälisesti johtava kaivosalan opetus- ja tutkimusyksikkö. Tiedekunnan perustaminen perustuu yliopistossa kehitettyyn Oulu Mining School -konseptiin, jota on laajennetty geologian, malminetsinnän, kaivos- ja rikastustekniikan kattavaksi osaamiskeskittymäksi.

Oulun yliopiston prosessi- ja ympäristötekniikan osasto hankki jatkuvatoimisen koerikastamon, joka otettiin käyttöön Oulu Mining Schoolissa 2012. Minirikastamon toimintaperiaate Layout on kuvailtu kuvassa 9.



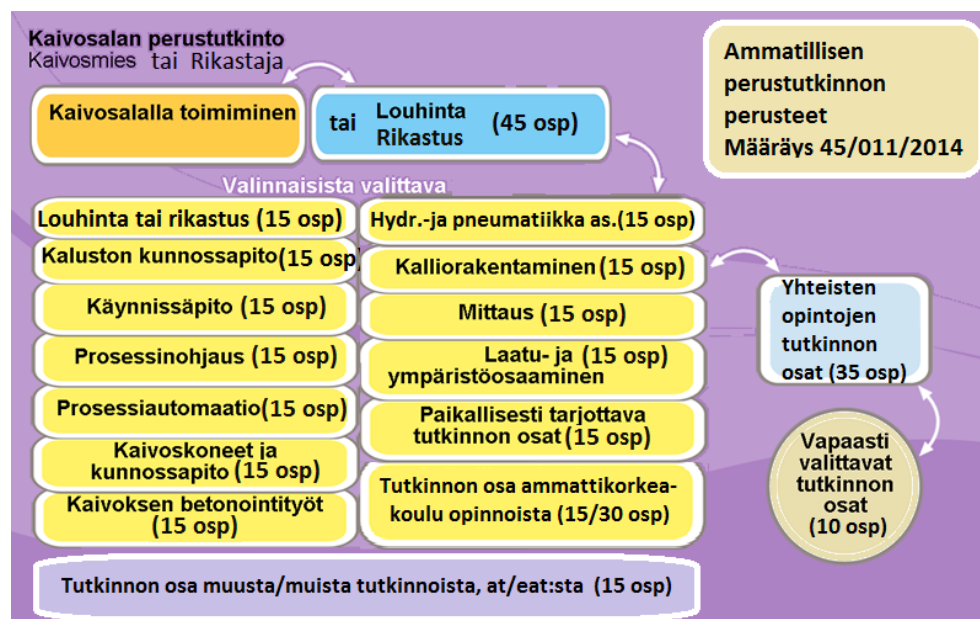
Kuva 9. Oulun yliopiston minirikastamon toimintaperiaate Layout.

Minipilot-mittakaavan rikastamo on ainutlaatuinen ympäristö kaivannaisalan kekeelliseen tutkimukseen ja ennakoivaan koeajoon. Laitoksen avulla voidaan esimerkiksi keventää kaivosviranomaisten selvittelytaakkaa kaivoshankkeiden arvioinnissa, kun tuotannon rikastusprosessit voidaan mallintaa ennakkoon koerikastamossa. Rikastamon avulla voidaan myös antaa kaivosyhtiön työntekijöille tai tuleville työntekijöille tarvittavaa koulutusta tai kaivosyhtiö voi tehdä rikastamon testiajoja itse yliopistoympäristössä kehittääkseen tuotantoaan. Rikastamo on täsmälleen pienoiskopio Pyhäsalmen malmikaivoksen rikastusprosessista. 14 metriä pitkä rikastamon prosessilaitteisto kattaa kaivostoiminnan koko rikastusketjun. 1,5 miljoonaa euroa maksanut koelaitos on rahoitettu suurimmilta osin EU-rahalla. [13.]

6 KAIVOSALAN KOULUTUS AMMATTIOPISTOSSA

Kaivosalan ammatillinen perustutkinto voidaan suorittaa ammatillisena perustutkintokoulutuksena tai näyttötutkintona. Kaivosalan perustutkinnon perusteisiin 2009 sisältyvät sekä opetussuunnitelman perusteet että näyttötutkinnon perusteet. Perustutkinnon perusteet ovat koulutuksen järjestäjälle Opetushallituksen määräys, jolla ohjataan sekä koulutuksen että näyttötutkintojen järjestäjiä. Tutkinnon perusteet asiakirjassa ovat erotettavissa molemmat opiskelun muodot, ammatillinen peruskoulutus (opetussuunnitelmaperusteinen koulutus) ja näyttötutkintoperusteinen koulutus. [16.]

Perustutkinnot muodostuvat ammatillisista pakollisista tutkinnon osista (kuva 10), ja ammatillisista valinnaisista tutkinnon osista. Lisäksi peruskoulutuksena suoritettaviin tutkintoihin sisältyy pakollisia ja valinnaisia yhteisten opintojen tutkinnon osia (yleissivistäviä opintoja) sekä vapaasti valittavia tutkinnon osia. Em. lisäksi tutkinnon suorittamiseen tulee voida yksilöllisesti sisällyttää enemmän tutkinnon osia (esim. tutkinnon osa toisesta tutkinnosta tai ammattikorkeakoulun tutkinnon osa), jotka laajentavat suoritettua tutkintoa, silloin kun se on elinkeinoelämän alalla tai aluekohtaisiin tai paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin vastaamisen ja tutkinnon suorittajan ammattitaidon osaamisen syventämisen kannalta tarpeellista.



Kuva 10. Kaivosalan perustutkinto, osaamisala kaivosmies/rikastaja. [16.]

Kaivosalan ammatillisen perustutkinnon perusteissa ovat tutkinnon ja koulutusohjelmien tai osaamisalojen tavoitteet, sisältö tutkinnon muodostumisesta, tutkinnon osien ammattitaitovaatimukset ja tavoitteet, yhteisten opintojen tutkinnon osien arviointi ja arviointikriteerit sekä ammatillisten tutkinnon osien osalta ammattitaidon osoittamistavat. Lisäksi perustutkinnon perusteet sisältävät myös muita ammatillista peruskoulutusta ja näyttötutkintoja koskevia määräyksiä. Kaivosalan perustutkinnon opetussuunnitelmaperusteet ovat MÄÄRÄYS 28/011/2009 noudattaa sitä alkaen vuodesta 2009 ja takautuvasti 2014 uudistettut osaamisperusteiset perustutkinnon perusteet MÄÄRÄYS 45/011/2014 noudattaa em. alkaen elokuusta 2015.[9.] [16.]

Kaivosalan perustutkinnossa opiskelija erikoistuu kaivosmieheksi ja/tai rikastajaksi. Hankittuaan työkokemusta hän voi suorittaa ammattitutkinnon, erikoisammattitutkinnon tai halutessaan jatkaa opintojaan ammattikorkeakouluissa tai yliopistoissa. Opiskelija voi edetä eri opintopolkuja aina ammatillisen tutkinnon sisällä ja tutkintojen välillä, mutta myös koulutusasteelta toiselle haluamalleen koulutustasolle (ks. Liite 7, Suomen tutkintojärjestelmä).

6.1 Kaivoskoulutus toisella asteella 2014

Ammatillinen peruskoulutus on ammatilliseen perustutkintoon johtavaa koulutusta. Opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM) voi myöntää kunnalle, kuntayhtymälle tai rekisteröidylle yhteisölle ja säätiölle taikka valtion liikelaitokselle luvan koulutuksen järjestämiseen. Koulutuksen järjestäjä anoo järjestämisluvaa opetusministeriöltä. Myönnetyssä järjestämisluvassa määrätään koulutustehtävä. Koulutustehtävämääräys sisältää koulutusalat, tutkinnot, opetuskielen, kunnat, joissa koulutusta voidaan järjestää, opiskelijamäärät, erityiset koulutustehtävät, koulutuksen järjestämismuodot ja muut koulutuksen järjestämiseen liittyvät asiat. Kaivosalan perustutkintopohjaista koulutusta voi järjestää koulutuksen järjestäjä, jolla on tekniikan ja liikenteen koulutusalan järjestämislupa (järjestämislupa anotaan).

Kaivosalan ammattitutkinto/erikoisammattitutkinto on tarkoitettu aikuisväestön peruskoulutukseen ja täydentämään osaavan työvoiman vajausta kaivosalan

työpaikoilla. Koulutuksen järjestäjät ja suoritettut tutkinnot ilmenevät taulukosta 5 vuonna 2012. Suoritettuja tutkintoja yhteensä 116.

Taulukko 5. Kaivosalan suoritettut ammatilliset perus- ja ammattitutkinnot oppilaitoksittain 2012. [17.]

Koulutuksen järjestäjä	Kaivosalan perustutkinto	Kaivosalan ammattitutkinto
Amiedu	0	10
Ammattiopisto Lappia	29	11
Kainuun ammattiopisto	12	0
Lapin ammattiopisto	5	11
Pohjois-Karjalan Aikuisopisto	3	35
Oppilaitokset yhteensä	49	67

Kaivosalan perustutkintoperusteiseen koulutukseen hakeutuminen alkaa tilastoinnissa vuodesta 2009, jolloin opetussuunnitelman perusteet myös hyväksyttiin ensimmäisen kerran toisen asteen koulutuksessa ja annettiin MÄÄRÄYS 28/011/2009 noudattaa sitä. OPH:n kouluta tilastointiraporteista on kooste taulukossa 6, jossa näkyvät aloituspaikat, ensisijaiset hakijat ja vetovoimaisuus eri koulutuksen järjestäjien kesken. Erityisesti siitä käy ilmi 2013 tapahtunut vetovoimaisuuden laskeminen ammattiopisto Lappialla Kolarin toimipisteessä ja Lapin ammattiopistossa Sodankylän toimipisteessä.

Taulukko 6. Kaivoskoulutuksen yhteishakutilastot 2009 - 2013.

Koulutus alkaa:	Syksy 2009-2013	Lähde: OPH kouluta tilastoraportit
Hakutyyppi:	Varsinainen haku	
Koulutus:	Kaivosalan koulutusohjelma, pk, yo	
Koulutusala:	Kone-, metalli- ja energiatekniikka	
	</	

OKM:n hakuprosessi- ja valintauudistuksessa 2014 annettiin kansallisella tasolla peruskoulun jälkeisiin toisen asteen opintoihin etuoikeus saada opiskelijapaikka

peruskoulunsa päättävälle. Taulukossa 7 keväällä 2014 yhteishaussa oli vain Pohjois-Pohjanmaalla ja Lapin maakunnassa tarjolla kaivosalan perustutkinnon koulutuspaikkoja. Kaivosalan perustutkintopohjainen koulutus ei selvästikään kiinnostanut nuoria, mikä näkyy myös vetovoimaluvuissa. Kaikkiaan valittiin 105 opiskelijaa kaivosalan koulutusohjelmaan, jossa aloituspaikat valinnan perusteella olisi pitänyt tulla täytetyksi.

Taulukko 7. Kaivosalan perustutkintokoulutuksen hakijat, aloituspaikat ja vetovoima 2014 [17].

Oppilaitos	Toive 1	Toive 2	Toive 3	Toive 4	Toive 5	Kaikki	Haun.al paikat	Val.al paikat	Vetovoima
OSAO, Taivalkosken yksikkö	7	9	10	8	4	38	16	18	0,44
Ammattiopisto Lappia, Tornio (pk)	22	23	23	14	12	94	32	32	0,69
Ammattiopisto Lappia, Tornio (yo)	4	1	3	-	1	9	6	4	0,67
Ammattiopisto Lappia, Ylläs-Instituutti	3	6	5	3	4	21	15	15	0,20
Lapin ammattiopisto, Rovaniemi	9	15	12	16	13	65	16	16	0,56
Lapin ammattiopisto, Sodankylän toimipiste	9	15	10	10	1	45	20	20	0,45
Yhteensä	54	69	63	51	35	272	105	105	0,51

Suoritettujen tutkintojen määrä aloituspaikkojen mukaan tulee olemaan 2017 maksimissaan 105 tutkintoa taulukon 7 mukaisesti, edellytyksenä on, että kaikki aloituspaikat ovat täynnä eikä keskeytyksiä tule. Vastaavasti kaivosalan ammattitutkintoja 67 taulukossa 8 vuonna 2012 ja perustutkintoja 49. Siten suoritettuja tutkintoja yhteensä 116. Vuonna 2012 aloituspaikkojen 2009 mukaan olisi tullut saada perustutkinto suoritettua 32 opiskelijalla, taulukon 8 mukaan tutkinnon suorittajia oli 49. Johtopäätöksenä voidaan sanoa, että opiskelupaikan on vastaanottanut 17 opiskelijaa muulta kuin ensisijaiselta hakusijalta tai on tullut opiskelijaksi yhteishakuajan ulkopuolella.

Kaivosalan perustutkinnosta opetussuunnitelmaperusteisena ovat ensimmäiset opiskelijat valmistuneet 2009 (nk. pilottiopiskelijoita). Virallisen ja hyväksytyn opetussuunnitelman perusteiden MÄÄRÄYS 28/011/2009 mukaisesta koulutuksesta valmistuneet ovat ensimmäiset keväällä 2012. Taulukosta 8 havaitaan suoritettut perustutkinnot vuodesta 2009 vuoteen 2012.

Taulukko 8. Kaivosalan suoritettut perustutkinnot ja ammattitutkinnot Suomessa 2009 - 2012 [15].

	2009	2010	2011	2012	Muutos 2009 ⇨ 2012
Kaivosalan perustutkinto	10	13	29	49	39
Kaivosalan ammattitutkinto	5	28	25	67	62
Yhteensä	15	41	54	116	101

Määrä on noin viisin kertaistunut ja ammattitutkinnot 13 - kertaistuneet. Suurin kasvu on vuodelta 2012. Alan perustutkintoja on suoritettu peruskoulutuksessa (ei näyttötutkentoina) ja ammattitutkinnot aikuiskoulutuksessa.

6.2 Kaivosalan ammattitutkinnot

Kaivosalan ammattitutkinnon suorittaneiden sijoittuminen työelämään on huomattavasti korkeampi kuin perustutkinnon suorittaneiden sijoittuminen ilmenee taulukoista 9 ja 10. Ammattitutkintoa suorittavat ovat yleensä jo työelämässä kaivoksissa, ja tästä johtuu työllistymisen ero. Vaikuttavana tekijänä on myös ammattitutkinnon suorittajan työkokemus alalta, joka edistää työllistymistä opintojen aikana. [17.]

Ammattitutkinnon suorittajat ovat lisäksi hankkimassa työssä ollessaan pätevyyteen liittyvän tutkintoasiakirjan, joka vaikuttaa myös heidän palkkaansa, tai työn tekijät päivittävät omaa osaamistansa.

Taulukko 9. Kaivosalan perustutkinnon peruskoulutuksena 2009 - 31.7.2012 suorittaneiden sijoittuminen vuonna 2012 koulutuksen järjestäjäkohtaisesti. [17].

Kaivosalan perustutkinto peruskoulutuksena	Yhteensä	Työlliset	Työlliset opiskelijat	Työlliset yhteensä	Työlliset, %osuus	Työt- tömät	Työttömät, %osuus	Pää- toimiset opiskelijat	Varusmiehet/ Siviilipalvelu	Maasta- muut- taneet	Muu tai tunte- maton
Ammattiopisto Lappia	34	12	2	14	41,2 %	10	29,4 %	7	1	-	2
Lapin ammattiopisto	24	16	-	16	66,7 %	7	29,2 %	-	1	-	-
Oppilaitokset yhteensä	58	28	2	30	51,7 %	17	29,3 %	7	2	-	2

Taulukko 10. Kaivosalan ammattitutkinon 2009 – 31.7.2012 suorittaneiden sijoittuminen vuonna 2012 oppilaitoksittain. [17]

Kaivosalan ammattitutkinto	Yhteensä	Työlliset	Työlliset opiskelijat	Työlliset yhteensä	Työlliset, %osuus	Työttömät	Työttömät, %osuus	Päätoimiset opiskelijat	Varusmiehet/ Siviilipalvelu	Maasta- muut- taneet	Muu tai tuntematon
Amiedu	17	13	-	13	76,5 %	3	17,6 %	-	-	-	1
Ammattiopisto Lappia	20	20	-	20	100,0 %	-	0,0 %	-	-	-	-
Lapin ammattiopisto	10	9	1	10	100,0 %	-	0,0 %	-	-	-	-
Pohjois-Karjalan Aikuisopisto	48	42	3	45	93,8 %	1	2,1 %	1	-	-	1
Oppilaitokset yhteensä	95	84	4	88	92,6 %	4	4,2 %	1	-	-	2

6.3 Kaivuskoulutuksen sisältö OSAO:ssa

Oulun seudun ammattiopiston lautakunta on tehnyt päätöksen kaivuskoulutuksen aloittamisesta lokakuussa 2009. Päätöksen teon perustana on ollut kasvava työvoiman kysyntä kaivannaisteollisuudessa. Luontevana koulutuksen järjestäjänä ammattiopistossa koulutuksen avaamisen mahdollisti maarakennuskoneen kuljettajien koulutusohjelma, jossa koneet ja laitteet ovat osittain samankaltaisia. Kaivuskoneet poikkeavat huomattavasti vain suuremman kokonsa puolesta.

Ammattiopisto käynnisti laitehankinnan vuonna 2010. Etusijalla olivat murskauspiirin alkuvaiheen louhinnan koneet ja välineistö. Laitehankintojen rinnalla koulutuksen järjestäjän velvoitteisiin kuuluu tehdä koulutuksen arviointi ja toteutussuunnitelma kaivosalan osaamisalaan. Taulukossa 11 on kuvattu kaivosalan koulutusohjelman tutkinon osat, jotka sisältyvät kaivosalan perustutkintoon.

Taulukko 11. Kaivosalan perustutkinnon pakolliset ja valinnaiset tutkinnonosat. [16].

1. opiskeluvuosi	2. opiskeluvuosi	3. opiskeluvuosi
Kaivosalalla toimiminen, Kaivostoiminta 14 osp	Louhinta Louhinta 1, 12 osp	Käynnissäpito 15 osp
		Kaluston kunnossapito 15 osp
		Mittaaminen 15 osp
Kaivosalalla toimiminen, Louhintatyöt 14 osp	Louhinta Louhinta 2, 13 osp	Hydrauliikka ja pneumatiikka 15 osp
	YTO Yhteiset tutkinnon osat, pakolliset 9 osp	Tutkinnon osa ammattikorkeakoulu tutkinnosta 15/30 osp
YTO Yhteiset tutkinnon osat, pakolliset 14 osp	YTO EPA tutkinnon osat 11 osp	Louhinta Louhinta 3, 10 osp TOP
YTO EPA tutkinnon osat 14 osp		Louhinta Louhinta 4, 10 osp TOP
YTO EPA tutkinnon osat 4 osp	Valinnaiset EPA Kaivuskoneet ja kunnossapito 15 osp	Valinnaiset EPA Prosessiautomaatio 15 osp TOP
		Valinnaiset EPA Prosessinohjaus 15 osp TOP
		Vapaasti valittavat tutkinnon osat: Mittaus 5 osp
Opinto-ohjaus sisältyy opintoihin		
Edelliset yhteensä 60 osp	Edelliset yhteensä 60 osp	Edelliset yhteensä 60 osp

Pakollisia tutkinnon osia ovat kaivosalalla toimiminen ja louhinta tai rikastus. Muut ovat joko valinnaisia tutkinnon osia ja/tai vapaavalintaisia tutkinnon osia.

6.4 Kaivuskoulutuksen opetusvälineistö

Oulun seudun ammattiopisto hankki laitekannan, joka vastaa tämän päivän louhinnan ja murskauksen vaatimuksia kaivosalan koulutuksessa. Murskauspiirin toimintaperiaatetta kuvaa Layout kuvassa 16 Liitteessä 2.

Laitetoimittajat jakavat murskauslaitoksen koneet käyttötarkoituksen mukaan alla olevan jaottelun mukaisesti. [14.]

Laitetoimittajien murskaimia eri käyttötarkoituksiin	
• Esikaramurskaimet	Leukamurskaimet
• HP kartiomurskaimet	GP väli- ja jälkimurskaimet

• MP-sarjan kartiomurskaimet	Bamac keskipakomurskaimet
• Horisontaaliset iskupalkkimurskaimet	

Ja edelleen murskaimen tyyppiä valittaessa kiinnitetään huomiota mm. siihen, millaisiin murskausprosesseihin laitetta tullaan käyttämään. [14.]

Murskausprosessit	
• Vaativimpiin murskaussovelluksiin	• Paikallaan oleviin ja puolikuljetettaviin prosessi sovelluksiin
• Kovimpiinkin kiviin ja malmeihin sekä kierrätettäviin materiaaleihin	• Pinta- ja maanalaisiin tehtäviin
• Kiviainestuantoon ja louhintaan	• Väli- ja jälkimurskausvaiheille.
• Väli- ja jälkimurskaukseen ennen jauhinmyllyjä ja suodatusta	• Soveltuu vaaditun kokoisen materiaalin murskaukseen
• Erikoisvälimurskaukseen suuren murskaussuhteen sovelluksiin	• Autogeeninen tai semiautogeeninen esimurskaus

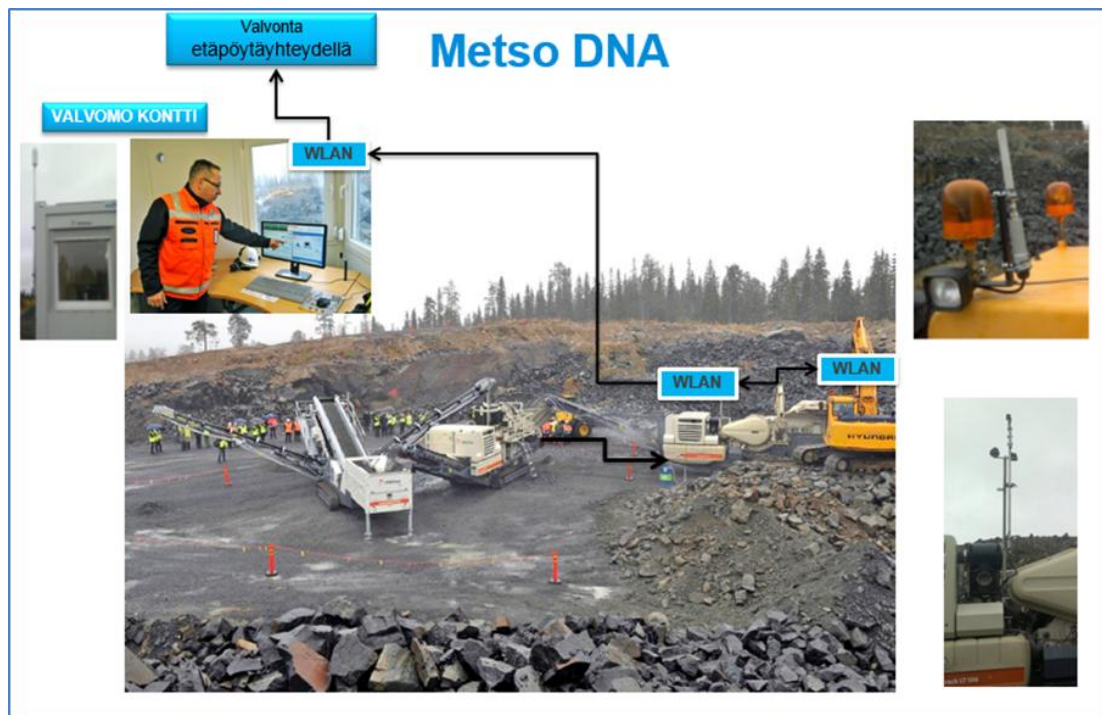
Hyvin organisoitu täydellinen louhinta- ja murskausprosessi vaatii nykypäivänä kehittynyttä koneistoa, tietokonepohjaisia ohjausjärjestelmiä ja modernia prosessiteknologiaa. Kiviainesten vaatimuksien muuttuessa standardien mukaisiksi (CE-luokitus kiviaineksille) tulee murskauspäiriin laiteteknologian kehittyä myös niin, että laitekohtainen säätäminen ja automaatio tuottavat haluttua lopputuotetta.

6.5 Kaivoskoulutuksen laitteisto ja toiminnot OSAOssa

Oulun seudun ammattiopisto on panostanut nykyaikaiseen oppimisympäristöön. Laitteiston toiminnot ja automaation taso ovat pitkälle kehittyneitä. Yksittäisessä koneessa on viisi erilaista toimintojen ohjausmoduulia. Laitteiston toimintaa valvotaan ja säädetään syöttökoneena toimivan kaivinkoneen ohjausyksiköstä. Louhetta syöttävään kaivuriin on asennettu operointi- ja kameranäytöt. Kosketusnäytön avulla kaivurikuljettaja voi ohjata ja valvoa prosessia käymättä koneilla. Tämä lisää työskentelyn ja tuotannon tehokkuutta sekä turvallisuutta. Lisäksi valvomokontin kahdennetusta valvomopäätteestä ja oppilaitokselta voidaan mo-

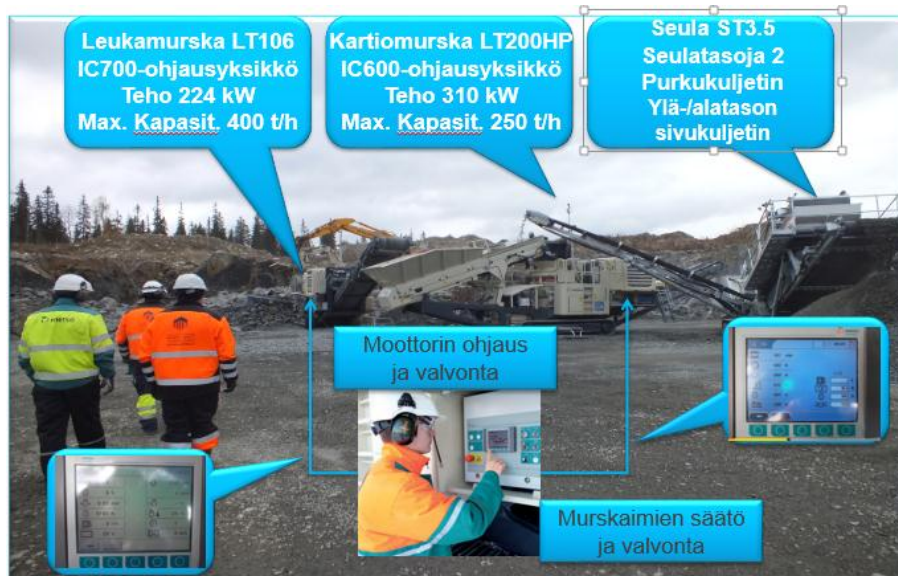
nitoroida prosessia osin langattomaan WLAN-verkkoon DNA - automaatiojärjestelmän sekä 3G - tiedonsiirtoyhteyden avulla.

Murskauspiirin muodostuu kolmesta (kuvat 11 ja 12) murskainkoneyksiköstä, joten jokainen koneyksikkö tulee olla oikein säädetty päästäkseen haluttuun lopputulokseen koneyksiköiden toimiessa sarjassa. Yhteys muodostetaan eri koneyksiköiden välillä yhteyskaapelilla, WLAN-verkolla yhteys valvomokontiin ja syöttökoneena toimivaan kaivuriin.



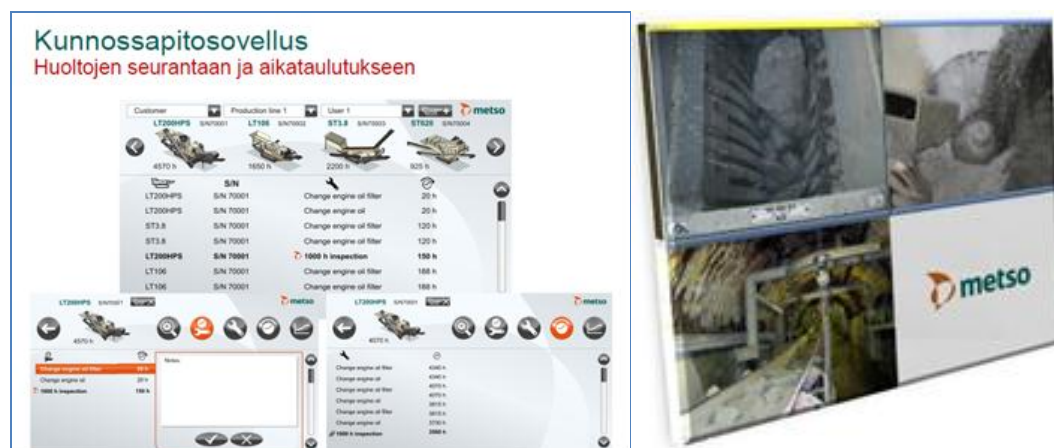
Kuva 11. Murskauspiirin fyysiset laitteet ja valvomokontti laboratoriolaitteilla.

Laitteistona ovat leukamurskain esimurskauskoneena, välikoneena kartiomurskain ja jälkikoneena kolmitasoinen seula. Kunkin murskauskoneikon vikadiagnostiikkaan kuuluu kymmeniä sivuja vikakoodeja, joita tulkitaan IC700- ja IC600-koneohjausjärjestelmästä (kuva 12) eri vikakoodien avulla.



Kuva 12. Kaivoskoulutuksen murskauskalusto.

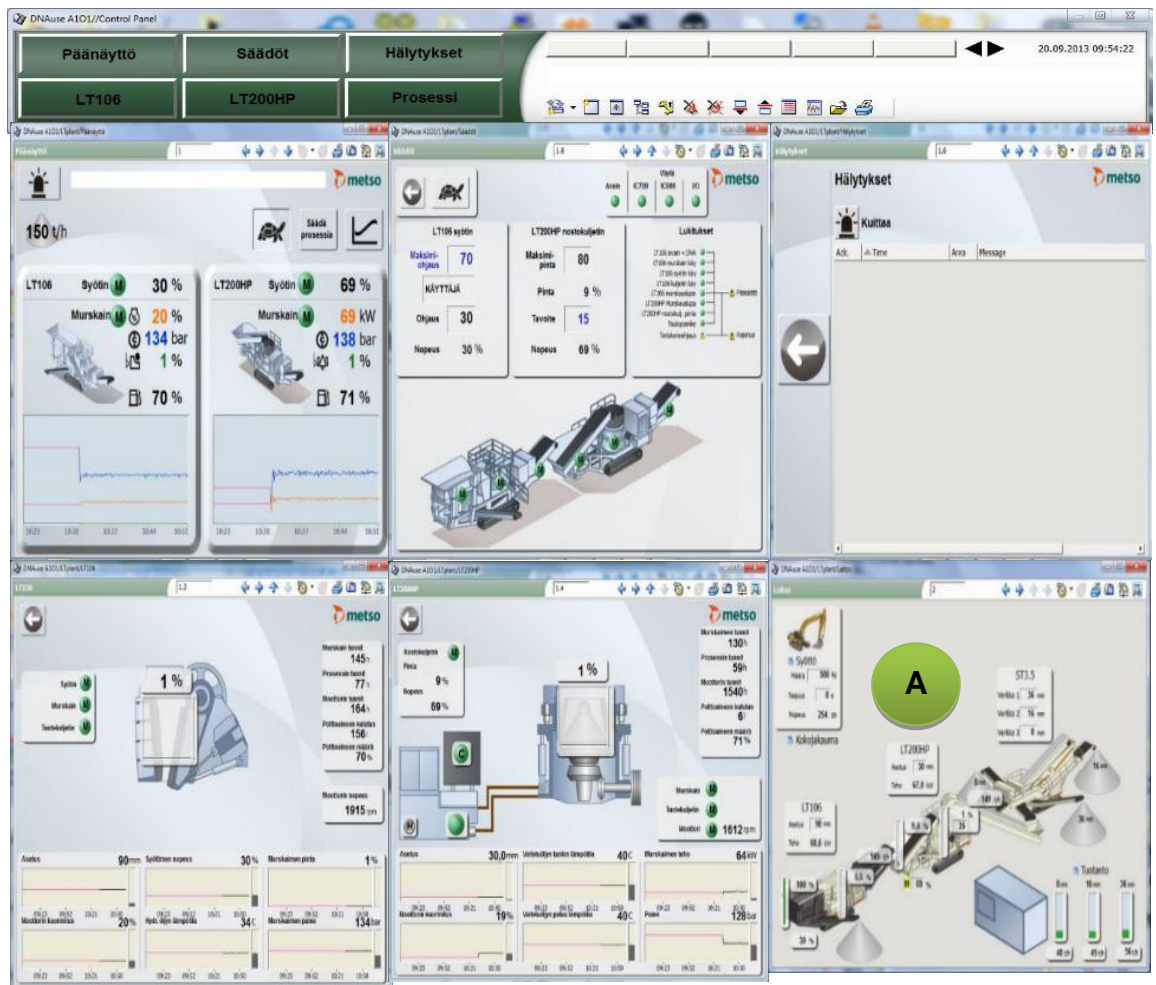
Päävalikon alta löytyvät ohjaustoimintoihin liittyvät tarkemmat säädöt mekaanisille toiminnoille sekä vika-analyysit historiatietoineen. Lisäksi web-pohjainen kunnossapitosovellus hälyttää tarvittavista huoltotoimista ja -suoritusajoista (kuva 13). Murskausasemaan kuuluvat laitteiden lisäksi laitosautomaatio sovellukseen, tiedonkeruu raporteineen sekä etäyhteys oppilaitokselle.



Kuva 13. Vasemmalla WEB-pohjainen huoltokirja Metso DNA sovellus, oikealla kameranäyttö esi- ja välimurskaimesta valvomokontiin.

Valvomokontin Metso DNA-ohjauspaneelin navigointinäkymä on kuvassa 14. Valvomokontista ei voi säätää murskauspiiriä, ainoastaan valvoa prosessia. Ohjauspaneelin näkymä on muutoin sama kuin kaivinkoneen ohjaamossa, mutta

kirjaimella A merkitty simulaationäkymä ei ole näkyvässä kaivinkoneessa. Kaivinkoneen valikosta voidaan katsoa ja muuttaa parametreja murskauksen aikana.



Kuva 14. Valvomokontin tietokoneen näkymä prosessin ohjauksesta ja valvonnasta.

Kaivoskoulutuksessa käytetään opetusvälineinä myös simulaatio-opetusta. Simulaatio-opetusvälineitä käytetään pääsääntöisesti alkeiden opiskelun aikana ja myöhemmin täydentävinä harjoituksina virheellisten toimintojen eliminoimiseen opiskelijakohtaisesti kuvan 15 laitteilla.



Kuva 15. Vasemmalla Sandvik Simdriller-porasimulaattori, oikealla Mevea liikelustainen pyöräkonesimulaattori.

Kaivosalan murskauspiirin toimintaa ja mitoittamista tietokoneiden avulla opiskellaan BRUNO-simulointiohjelman kuvan 17 avulla Liitteessä 3. Ohjelmiston avulla opiskelijat saavat tuntuman laitteiston ominaisuuksista, tarvittavista säätötoimenpiteistä jotka vaikuttavat lopputuotteeseen. Ohjelmiston avulla voi muuttaa parametreja, syötteen analysoinnilla (kovuus, murskautuvuus, jne.) voidaan hakea perusasetukset ja käyttää niitä murskausta aloitettaessa.

7 KAIVOSKOULUTUKSEN RAHOITUS

Ammatillisen koulutuksen järjestäjät vastaavat järjestämislupansa velvoittamina ammatillisen koulutuksen organisoinnista omalla alueellaan, koulutuksen suuntaamisesta alueensa elinkeino- ja työelämän tarpeiden vaatimalla tavalla sekä opetussuunnitelmien alueellisista sisällöistä opetussuunnitelmien perusteiden mukaisesti. Koulutuksen järjestäjät päättävät itsenäisesti siitä, millaisia tulosityksiköitä tai koulutustoimipisteitä koulutuksen järjestäjät ylläpitävät. [18.]

Valtio ja kunnat rahoittavat yhdessä ammatillisen peruskoulutuksen. Koulutuksen järjestäjät saavat rahoituksen koulutukseen opetus- ja kulttuuriministeriöltä laskennallisin perustein yksikköhinta/opiskelija/opiskelijamäärä. Koulutuksen järjestäjät päättävät koulutukseen myönnetyn rahoituksen käyttämisestä ja kohdentamisesta, rahoitus ei ole korvamerkittyä. [18.] [19.]

OKM:ssä ammatillisen peruskoulutuksen yksikköhinnat määrätään koulutusala-kohtaisesti. Kustannukset pitävät sisällään käyttökustannukset ja investointien poistot. Rahoitukseen vaikuttavat koulutuksen järjestäjän opiskelijamäärät eri koulutusaloilla ja koulutusmuoto (esimerkiksi oppilaitosmuotoinen koulutus/oppisopimuskoulutus vai erityisopetus). Taulukon 12 koulutusala-kohtaiset yksikköhinnat lasketaan ilman majoituksen ja sisäoppilaitosmuotoisen koulutuksen kustannuksia.

Taulukko 12. Koulutusalojen yksikköhinnat 2014 tasauskertoimella. [19.]

Koulutusala	Koulutusalan yksikköhintaan sisältyvä investointien takuusumma v. 2014	Koulutusalan yksikköhinta opiskelijaa kohti v. 2014	Tasauskerroin 1	Tasattu yksikköhinta v. 2014
1. Humanistinen ja kasvatustila	341,64	10 229,72	0,948017	9 697,95
2. Kulttuuriala	416,11	11 570,27	0,884646	10 235,59
3. Yht.kuntat., liiket. ja hallinnonala	237,30	7 880,92	0,934502	7 364,74
4. Luonnontieteiden ala	251,25	8 313,80	0,921727	7 663,06
5. Tekniikan ja liikenteen ala	532,55	11 146,79	0,870368	9 701,81
6. Luonnonvara- ja ympäristöala	651,97	15 624,53	0,793867	12 403,80
7. Sosiaali-, terveys ja liikunta-ala	260,32	9 130,72	0,954967	8 719,54
8. Matkailu-, ravitsemis- ja talousala	409,51	10 973,94	0,889347	9 759,64
Yhteensä	421,44	10 970,06		

Ammatillisen koulutuksen järjestäjän yksikköhinta määräytyy ammatillisen koulutuksen keskimääräisen yksikköhinnan ja koulutusaloitaisten yksikköhintojen (RahA 1766/2009, 4§) perusteella. Valtioneuvosto vahvistaa ammatillisen koulutuksen keskimääräiset yksikköhinnat aina edeltävän tilinhoitovuoden syyskuussa. Kuluvaan vuoden 2015 yksikköhinnat vahvistettiin syyskuussa 2014. Yksikköhintaa määriteltäessä tarkastelussa ovat olleet vuoden 2010 toteutuneet ammatillisen peruskoulutuksen kustannukset.

Yksikköhintaan tehdään rahoitustason mukainen korotus ns. takuusumman perusteella. Takuusummaa (831,32 €/opiskelija) laskettaessa on otettu huomioon valtion rahoitus perustamishankkeisiin (vuoden 2005 taso), investointilisä ja niin sanotut pienet hankkeet. Vuoden 2014 keskimääräisessä yksikköhinnassa takuukorotus oli 421,44 €/opiskelija. Takuusumman tulee sisältyä alakohtaisiin yksikköhintoihin samassa suhteessa kuin toteutuneet alakohtaiset poistot [19.]

Ammatillisen peruskoulutuksen koulutusaloittain laskettuja yksikköhintoja porrastetaan erityisen kalliiden koulutusten osalta. Yksikköhinnan porrastaminen koulutusaloilla ja ammatilliseen koulutukseen valmistavissa koulutuksissa sekä oppisopimuskoulutuksessa ilmenee taulukossa 13.

Taulukko 13. Yksikköhintaporrastus eri koulutusaloilla [19].

Koulutusala	Koulutus	Korotus %
2. Kulttuuriala	- Musiikkialan perustutkintoon johtava koulutus	40
5. Tekniikan ja liikenteen ala	- Elintarvikealan perustutkintoon johtava meijerialan koulutusohjelma	35
	- Merenkulun perustutkintoon johtava koulutus	25
	- Logistiikan perustutkinto, kuljetuspalvelujen koulutusohjelma autonkuljettaja-koulutus	35
	- linja-autonkuljettajan ja yhdistelmäajoneuvonkuljettajan koulutus	70
	- Lentokoneenasennuksen perustutkintoon johtava koulutus	55
	- Rakennusalan perustutkintoon johtava maanrakennuskoneenkuljetuksen koulutusohjelma	70
6. Luonnonvara- ja ympäristöala	- Metsäalan perustutkintoon johtava metsäkoneenkuljetuksen koulutusohjelma	90
	- Muu metsäalan perustutkintoon johtava koulutus	40
	- Hevostalouden perustutkintoon johtava koulutus	25
7. Sosiaali-, terveys ja liikunta-ala	- Liikunnanohjauksen perustutkintoon johtava koulutus	55
Kaikki alat	Erityisopetus	47

Yksikköhintaporrastuksilla ei lisätä valtion ja kuntien rahoitusosuutta ammatilliseen peruskoulutukseen siitä, mitä keskimääräisillä yksikköhinnoilla laskettuna saadaan, tasataan porrastukset kaikilta kaikilta koulutusaloilta erillisillä tasauskertoimilla, taulukko 12. Ensimmäinen tasauserroin lasketaan koulutusaloittain, ja se tasaa koulutusaloittain tehtyjä porrastuksia ko. koulutusalan yksikköhintaan. Toisella tasauksella tasataan korotusten vaikutukset valtioneuvoston asetuksen mukaiseen keskimääräiseen yksikköhintaan tasauskertoimella 0,979874. Tuloksellisuuden perusteella myönnettävän rahoituksen osuus 3 % on vähennetty toisen tasauskertoimen yhteydessä. [19.]

Esimerkkejä hintaporrastetuista koulutuksista, joille vaaditaan koulutuksen järjestämislupa.

- Kaivosalan perustutkinto, osaamisala kaivosmies: tasauserroin 1 (erillistä järjestämislupaa ei vaadita)

$$11\,146,79 \text{ €/opiskelija} \times 1 = 11\,146,79 \text{ €/opiskelija}$$

- Rakennusalan perustutkinto, osaamisala maarakennuskoneenkuljettaja: korotus 70 %.

$$11\,146,79 \text{ €/opiskelija} \times 1,7 = 18\,949,54 \text{ €/opiskelija}$$

Opiskelijaa kohti määräytyvä yksikköhinta määritellään siten, että opiskelijamääriä laskettaessa tammikuun 20 päivän opiskelijamäärät painotetaan kertoimella 7/12 ja syyskuun 20 päivän opiskelijamäärät painotetaan kertoimella 5/12. Toisin sanoen opiskelijapaikan keskimääräistä tekniikan ja liikenteen yksikköhintaa painotetaan em. kertoimilla lukuvuoden aikana eri tavalla laskenta-ajankohdan mukaan.

7.1 Oppilaitosmuotoisen ammatillisen lisäkoulutuksen yksikköhinnat

Koulutuksen järjestäjät saavat rahoitusta ammatilliseen lisäkoulutukseen, jonka rahoittamiseen kunnat eivät osallistu. Lisäkoulutuksen yksikköhinta määräytyy OKM-rahoituslain (1705/2009) 27 § mukaan seuraavasti:

”Opetus- ja kulttuuritoimen rahoituksesta annetun lain 27 §:n 1 momentissa tarkoitettua ammatillisen lisäkoulutuksen yksikköhinnoista opiskelijatyövuotta kohden lasketaan siten, että lain 23 §:n nojalla säädetty ammatillisen koulutuksen keskimääräinen yksikköhinta kerrotaan koulutusaloittain muodostettujen hintaryhmien mukaan määräytyvällä luvulla seuraavasti:” [19.]

Taulukko 14. Oppilaitosmuotoisen ammatillisen koulutuksen yksikköhintakertoimet lisäkoulutuksessa [19.]

Ryhmä	Koulutusala	K
1	<i>näyttötutkintoon valmistava koulutus humanistisella ja kasvatusalalla</i>	<i>0,9</i>
2	<i>näyttötutkintoon valmistava koulutus kulttuurialalla</i>	<i>1,0</i>
3	<i>näyttötutkintoon valmistava koulutus yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon alalla</i>	<i>0,8</i>
4	<i>näyttötutkintoon valmistava koulutus luonnontieteiden alalla</i>	<i>0,8</i>
5	<i>näyttötutkintoon valmistava koulutus tekniikan ja liikenteen alalla lukuun ottamatta 9 kohdassa tarkoitettua koulutusta</i>	<i>1,1</i>
6	<i>näyttötutkintoon valmistava koulutus luonnonvara- ja ympäristöalalla lukuun ottamatta 9 kohdassa tarkoitettua koulutusta</i>	<i>1,2</i>
7	<i>näyttötutkintoon valmistava koulutus sosiaali-, terveys- ja liikunta-alalla lukuun ottamatta 10 kohdassa tarkoitettua koulutusta</i>	<i>0,9</i>
8	<i>näyttötutkintoon valmistava koulutus matkailu-, ravitsemus- ja talousalalla</i>	<i>0,8</i>
9	<i>puutavaran autonkuljetuksen, maarakennusalan, ajoneuvonosturinkuljettajan, yhdistelmäajoneuvonkuljettajan, linja-autonkuljettajan, metsäkoneenkuljettajan sekä lentoasemapaalvelujen ja ammattisukeltajan näyttötutkintoon valmistava koulutus</i>	<i>2,0</i>
10	<i>kuntoutus- ja liikunta-alan sekä sairaankuljettajan, optiikkahiojan, jalkojenhoidon, puhevammaisten tulkkipalvelun ja kipsimestarin näyttötutkintoon valmistava koulutus</i>	<i>1,1</i>
11	<i>muu kuin näyttötutkintoon valmistava koulutus.</i>	<i>0,8</i>

7.2 Koulutuksen tuloksellisuusrahoitus

Osa rahoituksesta määräytyy koulutuksen järjestäjän tuloksellisuuden perusteella. Koulutuksen tuloksellisuuden arviointikohteet tuloksellisuusrahoituksessa tulevat tavoitteista, jotka opetusalan lainsäädäntö ja opetus- ja kulttuuriministeriö asettavat ammatilliselle koulutukselle. Tuloksellisuuden eri arvioinnin tasoille on määritelty mittarit siten, että ne mittaavat mahdollisimman oikeudenmukaisesti kohteena olevaa tuloksellisuuden arviointialuetta. Vaikuttavuusmittareihin on määritelty työllistymis-, korkea-asteen jatko-opinnot-, keskeyttämis- ja läpäisymittarit. Tuloksellisuusrahoituksen osuus on vuoden 2011 alusta lukien 3 prosenttia valtionosuuden (VOS) laskennallista perustetta vastaavasta yksikköhinnan euronäärästä. [17.] Vaikuttavuusmittarin tulokset tulosrahoitukseen 2015 ilmenevät taulukossa 15, jossa on mainittu 11 ensimmäistä koulutuksen järjestäjää.

Taulukko 15. Ammatillisen peruskoulutuksen tulosrahoituksen vaikuttavuusmittarit [20].

TULOSRAHOITUS 2015 *** AMMATILLINEN PERUSKOULUTUS *** LOPULLINEN RAPORTOINTI *** PVM: 07.10.2014 ***									
*** RAPORTTI: T02VAIK6MS15 ***									
VUODEN 2015 AMMATILLISEN PERUSKOULUTUKSEN TULOSRAHOITUKSEN VAIKUTTAVUUSMITTARI									
(mittarin painoarvo 90 %, tulosryhmien TR painoarvot suluissa)									
Sarja A1 suuret monialaiset koulutuksen järjestäjät	Tarkast. joukossa oleva opisk. määrä 2009	Läpäissyt, työllinen	Läpäissyt, jatko- opisk.	Läpäissyt, ei-työll., ei- jatko- opisk.	Ei- läpäissyt, työllinen tai opisk.	Keskeytt., ei-työll., eikä opisk.	Vaikut.-mittari, painotetut pisteet yhteensä	Standar. vaik. mittari	Sijoitus
	1)	TR1 (10)	TR2 (6)	TR3 (3)	TR4 (1)	TR5 (0)			
031486 Optima samkommun	A1 1 175	21,9	0,5	-10,2	-5,4	-6,8	185,5	2,529	1
052276 Sv.Ö.-bott.förbund för utbild.	A1 1 331	9,2	-0,7	-4,8	-0,5	-3,2	72,8	0,981	2
031346 Raison seudun koul.kuntayht.	A1 1 662	6,9	-1,2	0,8	-2,1	-4,5	62,9	0,845	3
031716 Seinäjoen koulutuskuntayhtymä	A1 4 266	5,5	-0,1	-0,2	-3,3	-2,0	51,1	0,683	4
031446 Valkeakosken seud.koulutusk.	A1 946	5,4	-1,1	3,4	-6,5	-1,1	50,7	0,678	5
031136 K-Pohjanmaan koulutusyhtymä	A1 2 769	4,6	0,2	0,0	-2,0	-2,8	44,7	0,595	6
002053 Kajaanin kaupunki	A1 2 563	1,5	2,2	7,1	-7,1	-3,8	43,1	0,574	7
008373 Tampereen kaupunki	A1 8 498	5,3	-1,2	0,4	-3,8	-0,6	42,4	0,564	8
031106 Jokilaaksojen koulutus.ky	A1 3 129	3,5	0,9	1,4	-3,4	-2,4	40,9	0,544	9
031756 Länsi-Pirkanmaan koul.kuntayht	A1 1 251	4,2	-1,2	1,3	-5,0	0,6	34,4	0,453	10
031686 Oulun seudun koulutuskuntay	A1 6 533	3,5	-1,0	1,4	-3,0	-0,8	30,2	0,396	11

Opiskelijan oppimisen keskeinen tekijä on ammattitaitoinen ja motivoitunut opettajakunta, joka takaa tuloksellisen toiminnan. Henkilöstömittareilla mitataan tuloksellisuutta opettajakunnan muodollisen virankelpoisuusehdon ja henkilöstön kehittämiseen kohdennettujen osaamisen lisäämisen näkökulmasta. Muodollinen kelpoisuus ei kuitenkaan aina välttämättä takaa tuloksellista oppimista. Kelpoisuus on kuitenkin opettajavalinnan keskeinen peruste opettajakuntaa palkattaessa. Myös teknologian kehittyessä nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä on tärkeää, että koulutuksen järjestäjä huolehtii keskeisten tuloksentehtävöidensä ammattitaidon ajan tasalla pitämisestä.

Taulukko 16. Henkilöstöä koskeva mittaristo ja tulosindeksi [20].

Mittari (painoarvo tulosindeksissä)	Osekin tulos					Osekin sijoitus sarjassa A1 (suuret monialaiset koulutuksen järjestäjät)				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
Vaikuttavuus mittari (90%)	-8,4	15,9	25,3	28,8	30,2	33	23	16	8	11
Opettajien kelpoisuus- mittari (7%)	84,1 %	83,4 %	85,9 %	87,7 %	90,9 %	11	11	12	8	6
Henkilöstön kehittämisen mittari (3%)	4,7 %	4,7 %	4,4 %	4,6 %	3,8 %	11	10	11	5	10
Tulos- indeksi	992	1 020	1 034	1 039	1 045	31 (yht. 47)	22 (yht. 46)	14 (yht. 48)	8 (yht. 47)	10 (yht. 48)

Tuloksellisuusrahoituksen raja on tulosindeksi 1000. Koulutuksen järjestäjän ammatillisen perus- ja lisäkoulutuksen yksikköhintaan sisältyvä tulosrahoitusporrastus perustuu tulosindeksiin, joka on siis yhdistetty edellä mainituista tuloksellisuuden arviointialueiden mittareista. Tulosindeksit ilmenevät taulukon 16 alimmalta riviltä, jossa vuodesta 2012 alkaen luku on yli 1000, jolloin leikatusta 3 prosentista osa palautuu takaisin koulutuksen järjestäjälle tuloksellisuuden perusteella.

7.3 Kaivoskoulutuksen toteutuma OSAO:ssa

Kaivoskoulutusta OSAOssa on järjestetty syksystä 2013 lähtien. Kaivoskoulutus on toisen asteen ammatillinen perustutkinto. Hakeutuminen tapahtuu keväällä yhteishaussa, jossa ensisijaisen koulutuspaikan saa perusopetuksesta hakeutuva nuori. Yhteishakua täydennetään lisähauulla ja erillishauulla, mikäli aloituspaikat eivät täyty.

Oppilaaksi valinnan jälkeen opiskelijan varsinainen kaivoskoneiden käyttö tapahtuu maan ollessa sulana ensimmäisen vuoden keväällä ja toisen vuoden syksyllä. Kolmannen vuoden aikana pyritään opiskelijoita saamaan työssäoppimispaikoille, alle 18 vuoden ikä kuitenkin rajoittaa harjoittelua varsinaisissa kaivosyhtiöissä. Tämä puolestaan aiheuttaa sen, että kaivoskoneiden käyttö aiheuttaa investointeja ja käytön aikaisia kustannuksia, jotka siten näkyvät talouden toteutuksessa.

Kaivoskoulutuksen MAPA-tuotantohinnan määräytyminen

Riippuen siitä millaisiin tuotantotuloksiin opiskelijat laitoksen käyttäjänä ja operaattoreina pystyvät, vaikuttaa tuotantomäärään ja tuotannon laatuun. Tasainen murskaustuotanto takaa varmimmin lopputuotteen laadun ja siten vastaa kiviaineksien CE-luokituksen laatuvaatimuksia. Esimerkkinä on taulukon 20 liitteessä 4 yhden tilauksen tuotannon suunnittelu ja tarkastelulaskelma tuotannon jälkeen. Suunnitelmassa on arvioitu kokonaistuotantomääräksi 68 000 t, tuotannon jäädessä kuitenkin 32 200 t:iin, ovat tuotantokustannukset 0,11 euroa kalliimmat tuotantotonnia kohden. Taulukossa 20 ovat mukana myös murskaimien, syöttökoneen ja altakantokoneen tuotantokustannukset. Tämä osoittaa, että tuotantokulut ovat suuremmat kuin siitä saatu tuotantohinta. Tuotannosta koituvat kustannukset ja saadut toimintatuotot on ennakoitu maksullisten palvelujen pääbudjetissa (MAPA-toiminta) taulukossa 22, Liite 7. MAPA-budjettia korjataan tilikauden aikana toteutuman mukaiseksi tilikauden sulkeutumiseen saakka, yleensä 1-2 kertaa vuodessa.

Yksikköhinta oppilasta kohden

Tilikaudella 2014 varsinaisen opetuksen ja MAPA:n yksikkökustannukset olivat yhteensä **-21 641 €/opiskelija** taulukosta 22 Liite 7 2/2 rivi. Oppilaspaikan yksikkökustannuksiin lisättynä investointiosa 2 515,60 € Liite 7 2/2, muodostuu oppilaspaikan yksikköhinnaksi **-24 156,60 €/opiskelija**. Vastaavasti tarkasteltuna yksikkökustannuksiin lisättynä vain vuotuinen poiston arvo opiskelijapaikkaa kohti **-695,60 €/opiskelija** taulukosta 20 Liite 6 2/2, tulee yksikköhinnaksi **-22 336,60 €/opiskelija**. Kun valtionosuustulot ovat keskimääräinen yksikköhinta tekniikan ja liikenteen hinnassa 11 146,79 €/opiskelija taulukosta 12 sivulla 33, toteutunutta kustannusta verrattaessa 24 156,60 €/opiskelija tekniikan ja liikenteen keskihintaan, toteutunut yksikköhinta on 2,17 kertaa alijäämäinen, poistojen kautta laskettuna 2,00 kertaa alijäämäinen.

Koulutuksen järjestäjä (OSAO) on kohdentanut kaivosalan ammatillisen koulutuksen järjestämiseen yksikköhintarahoitteisessa koulutuksessa 17 894,1 €/opiskelijaa. Hinta on korotettuna keskimäärin 6 747,10 €/oppilas, jossa yhteis-

mitallisesti kaivoskoulutukseen on ohjattu yhteensä 149 565,40 € vuodessa. Näin laskien tekniikan ja liikenteen opiskelijapaikan yksikköhintaa on koulutuksenjärjestäjä korottanut kertoimella 1,60. Todellisiin kustannuksiin nähden VOS-rahoitus on -293 898 € alijäämäinen.

Kaivoskoulutuksen 2009 ennakkolaskelma

Ennakkolaskelma (16 aloituspaikkaa) vuodelta 2009 kuviossa 1 Liite 5 2/2 antaa konekustannusindeksillä **24 505 €/opiskelija**. [19.]. Verrattaessa tekniikan ja liikenteen hintaan, yksikköhinnan ja toteutuneiden kustannusten ero on alijäämäinen -13 009,81 €/opiskelija. Tämä tarkoittaa 2,20 kertaista hinnan korotusta opiskelijaa kohti tekniikan ja liikenteen keskimääräiseen yksikköhintaan. [21.]

HE 310/2014 Harkinnanvarainen korotus

Kaivoskoulutuksessa ei ole yksikköhintaporrastusta. Hallituksen esitys eduskunnalle HE 310/2014 sisältää myös esityksen harkinnanvaraisen korotuksen huomioimisen rahoituslain uudistuksessa, jossa on maininta kaivoskoulutus [21.] [22.]. Yksikköhinnan lisäksi harkinnanvarainen korotus voidaan myöntää hakemuksesta koulutusohjelmille. Harkinnanvaraista korotusta haetaan erikseen syys-lokakuussa vuosittain. Hakemuksessa vaaditaan laskelmat syntyvistä kustannuksista perusteluineen.

Harkinnanvarainen korotus on todettu tarpeelliseksi koulutusohjelmien kehittämisen kannalta. Yksikköhinnan korotusprosentin ollessa pieni tai sen puuttuessa kokonaan, koulutusohjelman yksikköhinnan määräytymisperusteista, voidaan harkinnanvaraisella korotuksella kattaa syntyviä kehittämisen kustannuksia koulutuslta.

Koulutuksen järjestäjän kannalta harkinnanvarainen korotus ei kuitenkaan ole pitkäjänteistä koulutuksen opetuksen ja toimintaympäristön laadullista kehittämistä silloin, kun yksikköhinta on lähtökohtaisesti perusteluitta aivan liian alhainen, tässä tapauksessa kattaa vain 45,5 - 46,1 % syntyvistä kustannuksista.

8 TULOSTEN TARKASTELU

8.1 Koulutuksen kansallinen mitoitus

Koulutuksen mitoituksessa päämääränä tulee olla vähintäänkin kansallinen mitoitus. Työvoimatarpeiden ulottuessa Pohjois-Ruotsiin ja Norjaan, tulee tarkastelussa ottaa huomioon koko Barentsin meren alueen työvoimatarve. Globaalissa maailmassa emme toimi vain yksin, työvoima liikkuu sinne missä osaamista tarvitaan. Keskeisin on pohjoisen ulottuvuuden tarkastelu huomioiden myös Luoteis-Venäjän tuomat mahdollisuudet ja työvoimatarpeet. Osaavan työvoiman liikkuvuus on tätä päivää. Koulutus ja osaamisen laatu ovat investointi osaamisessa tulevaisuuteen. Pohjoismaista Ruotsi ja Norja ovat kiinnostuneet teknologia-osaamisesta kaivannaisalalla. Osaajista on työvoimapulaa Pohjois-Norjassa ja Ruotsissa. Niinpä Oulu Mining School tiedottaa Pohjois-Ruotsin, Norjan ja Luoteis-Venäjän avautuvista tarjouspyynnöistä. Investoinnit ovat miljardien luokkaa.

Sivun 10 taulukon 4 analysoinnista ilmenee, ettei määrällinen mitoitus ole riittävä poistumaan nähden. Kasvuennusteen mukaan koulutus olisi ollut riittämätön, jos teollisuuden kasvu olisi toteutunut ennusteen mukaan. Todellisuudessa taloustilanteen heikentyessä vuoden 2012 jälkeen määrällinen mitoitus on vain vähän alijäämäinen. Suurempi kysymys onkin, ovatko kaivannaisalan työntekijät kaikki koulutettuja tehtäväänsä ja mistä ammattiryhmistä kaivosalan työntekijät muodostuvat?

Tilastokeskuksen taulukon 1 mukaan kaivos- ja louhintatyön koneenkäyttäjiä on reilut 8 000 henkilöä. Koulutusta ja perehdytystä tehtävään ovat antaneet kaivokset itse ja työvoimapolitiittinen koulutus, joskin työvoimapolitiittinen koulutus on ollut riittämätön tarpeeseen nähden. Koulutuksen järjestäjillä ei ole ollut koulutukseen riittävän laadukasta opetusvälineistöä ja kaivosalan ammattiosaamisen opettajia riittävästi käytettävissä.

8.2 Koulutuksen yksikköhintavertailu

Kaivosalan perustutkintopohjaisen koulutuksen nykyinen yksikköhinta opiskelijaa kohti tekniikan ja liikenteen keskimääräisellä hinnalla 11 146 euroa ei mahdollista laadukkaana koulutuksen toteuttamista. Investointiosa kaivoskoneiden poistojen osalta toteumassa on 2 515,60 €, kun taas investointilisä on OKM:n mukaan 421,44 € (ns. takuusumma), erotus on kuusinkertainen. Suomessa suurin osa kaivoskoulutuksesta tapahtuu puutteellisella koulutuskalustolla ja välineillä. Tiedetään, että koulutuksen laitekanta on kallis investointi, käyttökulut opiskelijaa kohti ovat huomattavat, eikä näinollen opetuksen toteuttaminen ole mahdollista ilman hintaporrastustekijöitä. OSAOssa kaivosalan koulutus järjestetään huipputykyaikaisella koulutuskalustolla ja välineillä. Toteutuneiden kustannusten vaikutus varovaistenkin arvioiden mukaan tulee olemaan vähintään 2,17 kertainen tekniikan ja liikenteen keskimääräiseen yksikköhintaan verrattuna. Investointi osaamisen kasvattamiseen on kuitenkin kannattavaa yritystalouden pitämiseksi kilpailukykyisenä globaalissa kilpailussa.

Verkottuvassa tietokoneistuvassa yhteiskunnassa yhteistyö eri koulujen ja kouluasteiden välillä on jossain määrin helpottunut ja lisääntynyt. Myös Oulun seudun ammattiopisto tekee yhteistyötä monien eri koulutusasteiden ja oppilaitosten kanssa. Yhä kansainvälistyvämmässä maailmassa myös ammattiopisto haluaa pyrkiä edistämään oppilaidensa mahdollisuuksia olla tekemisissä erilaisten kulttuurien kanssa, mahdollistaa valinnaisuudellaan monialaisen tai syventävien opintojen opiskelun ammatillisessa-/ammattikorkeakoulutuksessa. Viimeisin uudistus on opetussuunnitelmien valtakunnallisissa perusteissa 11/2014, jossa on mahdollista valita ammattikorkeakouluopintoja. Kaivoskoulutuksessa tämä luo tilanteen, jossa esimerkiksi louhinnan syventävien opintojen valinta on mahdollista ammattikorkeakoulun kaivosalan opinnoista. Opetuksen monipuolistamiseksi tavoitteena on etsiä erilaisia yhteistyömuotoja myös oppilaitoksen ulkopuolelta. Kääntäen on myös mahdollista hyödyntää toisen asteen koulutusvälineistöä ja opettajaosaamista ammattikorkeakoulun valinnaisissa tai vapaavalinnaisissa tutkinnon osissa.

9 ESITYS KOULUTUKSEN JÄRJESTÄMISEKSI KAIVANNAISALALLA

Kaivosalan koulutus on käynnistynyt kaivosalan perustutkinnon opetussuunnitelmalla 2009. Koulutuksen rakennetta ja sisältöjä on tarkasteltu eri koulutuksen järjestäjien taholta vuodesta 2009, ja viimeisin sisältökohtainen tarkastelu on hyväksytty marraskuussa OPH:ssa 2014. Kaivosalan koulutuksen oppilaspaikan yksikköhintaa on tarkasteltu ennakkolaskelmilla myös vuodesta 2009 alkaen ja todettu sen olevan liian alhainen tekniikan ja liikenteen keskimääräisellä hinnalla toteutettavaksi.

On perusteltua esittää OKM:lle ja OPH:lle korkeampaa yksikköhintaa opiskelijaa kohti kaivosalan koulutuksessa. Opiskelijapaikan yksikköhinta 24 156 eurosta 24 505 euroon opiskelijapaikkaa kohti mahdollistaa laadukkaan koulutuksen ja ajantasaisen opetusvälineistön käyttökustannuksiltaan kalliilla koulutusallalla.

ESITYS TOIMEENPANTAVAKSI

1. Kaivosalan perustutkinnon yksikköhintatarkastelu.
2. Koulutuksen kansallinen määrällinen mitoitustarkastelu.
3. Kaivannaisalan koulutuskonseptien yhteistyön edistäminen eri kouluasteiden välillä.

KEHITETTÄVÄÄ

1. Kaivosalan työntekijöiden koulutustaustan selvitys.
2. Kouluttajataso viran kelpoisuusehdot ja vaatimukset eri koulutusasteiden välillä.

Kaivosalan koulutuksen laadullinen ja määrällinen tuotteistaminen

ESITYS TOIMEENPANTAVAKSI

1. Kaivosalan perustutkinnossa yksikköhinta tulee määrittää tasolle 24 156 – 24 505 €/oppilas, kuten todelliset kustannukset sen osoittavat. (OKM)
2. Koulutuksen määrällinen/laadullinen mitoitus. Luvanvaraiseksi ja samalla mitoittaa koulutuksen järjestäjien määrä kansallisella tasolla. (OKM)
3. Kaivannaisalan koulutuskonseptien yhteistyön edistäminen eri kouluasteiden välillä, ammatillinen/ammattikorkeakoulu/yliopisto tutkintojen välillä. Tehdyt investoinnit välineisiin mahdollistavat löytämään uusia opetukseen liittyviä tutkimus- ja tuotekehityksen menetelmiä todellisissa toimintaympäristöissä. (KAMK/OSAO/OY)

KEHITETTÄVÄÄ

1. Kaivosalan työtekijöiden koulutustausta ja tarve tulisi selvittää pikapuoliin. Tilastoista ei selvinnyt todellinen kouluttamattomien määrä. TEM:ssä on FINNMINN kaivosteollisuusprojekti ”ProMainari”, jota organisoii Kaivosteollisuus ry:n toiminnanjohtaja Pekka Suomela.
2. Kouluttajien tason viran kelpoisuusehdot, jos AMK:n opiskelija valitsee tutkinnon osan toisen asteen tutkinnosta tai päinvastoin (AMK-opintojen vastaavuus)? (OAJ)

INSINÖÖRITYÖN VAKUUDEKSI
Osmo Pyykkönen

10 YHTEENVETO

Koulutuksen laadullista ja määrällistä ennakointia on viime vuosina kehitetty voimakkaasti VATT:n, TEKES:n, TEM:n ja alueellisten ELY-keskusten tuottamien selvitysten perusteella. Tuotettuja tuloksia hyödynnetään mm. koulutustarjonnan suuntaamisessa ja koulutuksen sisältöjen kehittämisessä. Määrällinen ennakointi kuuluu opetussuunnitelmatyön ohella Opetushallituksen toimenkuvaan. Opetushallituksen mukaan laadullista ja koulutuksen sisältöjen ennakointia on kehitetty hanke pohjaisesti lähinnä Euroopan sosiaalirahaston tuella (ESR-rahoitus). Ennakoinnin eri muotoja on kehitetty rinnakkain; niiden nähdään kuitenkin vieläkin olevan liiaksi irrallaan. Määrällinen ja laadullinen ennakointi tulisi saada yhteen sovitettua nykyistä paremmin. Tämä ilmenee varsinkin kalliiden investointivaltaisten perustutkintojen kohdalla (metsäkoneala, maarakennuskoneenkuljetus, logistiikka, kaivosala), jossa laadullinen varmistaminen on haaste koulutuksen järjestäjille.

Määrällisessä ennakoinnissa tulee tarkastella elinkeinoelämän työvoiman tarpeiden muutoksia ja yhteyttä koulutuksen vaikuttavuuteen. Työvoiman tarpeeseen tulee pyrkiä vastaamaan valtakunnallisella määrällisellä ennakoinnilla. Tarkastelujaksossa tutkintoon johtavassa koulutuksessa seurataan pitkän aikavälin työvoimatarpeita. Laadullisessa ennakoinnissa tarkastellaan työelämän työtekniikoiden ja teknologian muutosten vaikutuksia opetussuunnitelmiin ja tutkintorakenteeseen. Laadullinen tarkastelu tulee pitää sisällään myös ajantasaisen opetusvälineistön, jolla luodaan edellytykset saada opiskelijan osaaminen korkeammalle tasolle koulutuksen päätyttyä.

Pitkän aikavälin laadullinen ennakointi on vastuutettu Opetushallituksen alaisille koulutustoimikunnille ja itse koulutuksen järjestäjille. Koulutuksen järjestäjät tekevät ennakointityötä koulutusohjelmatasolla ja reagoivat alueellisesti osaamistarpeiden muutoksiin nopeastikin. Kaivosalan koulutuksen laadun varmistamiseksi tulee kiinnittää huomiota koulutuskoneiden ja laitteiden kalleuteen. Suomalainen yhteiskunta ei voi säilyttää koko koulutusvastuuta kaivosyhtiöille.

LÄHDELUETTELO

1. Kaivoskoulutuksen kehittäminen. Haettu 25.3.2015. sivustolta tem internetosoitteesta: http://www.tem.fi/files/41629/Suomela_kaivosalan_ammattilisen_koulutuksen_kehittaminen.pdf
2. KESU 2011 - 2016. Koulutus ja tutkimus vuosina 2011 - 2016. Kehittämissuunnitelma Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2012:1 (s. 74). Haettu 11.10.2014 sivustolta minedu internetosoitteesta: <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2012/liitteet/okm01.pdf?lang=fi>.
3. Näkemyksestä menestystä, Kaivosteollisuus. TEM Toimialaraportti Kokko M., 3/2013 (s. 98). Haettu 11.10.2014 sivustolta temtoimialapalvelu internetosoitteesta: http://www.temtoimialapalvelu.fi/files/1949/Kaivosteollisuus_2013.pdf_2_versio.pdf
4. Kaivokset ja kaivosprojektit 2012 (s. 1). Haettu 10.10.2014 sivustolta gtk internetosoitteesta: http://www.gtk.fi/export/sites/fi/geologia/luonnonvarat/kartat/GTK_kaivokset_kaivosprojektit_2012.pdf
5. Kaivannaistoiminnan ja louhinnan työpaikat Pohjois-Suomessa (s. 1). VATT ennuste 2009 - 2025. Haettu 10.10.2014 sivustolta intra.osekk internetosoitteesta: <https://intra.osekk.fi/strateginenjohtaminen/ennakointi/Pages/Default.aspx>. (Ei julkinen sivu)
6. Koko maan työlliset ammattiryhmän ja iän mukaan (1 s.). Haettu 11.10.2014 sivustolta tilastokeskus internetosoitteesta: <http://tilastokeskus.fi/til/tyokay/art.html> (Maksullinen)
7. Koko kaivannaistoiminnan työllisten määrä 1988 - 2017, 2012 ETLA ennuste vuoteen 2017 (1 s.). Haettu 11.10.2014 sivustolta testi.toimialaonline internetosoitteesta: http://www.testi.toimialaonline.fi/graph/Graphserver.aspx?ifile=/quicktables/ktm/02_toimialaraporttien_kuvakanta/010_kaivosteollisuus/190_koko_kaivannaistoiminnan_tyollisten_maara_suomi_all&x=139&y=103

8. Mineraalien kaivun alueelliset poistumaennusteet 2016 - 2025 (1 s.). Haettu 12.10.2014 sivustolta tilastokeskus internetosoitteesta: <http://tilastokeskus.fi/til/tyokay/art.html> (Maksullinen).
9. Kaivosalan koulutus. Haettu 12.10.2014 sivustolta metahaku internetosoitteesta: <http://www.metahaku.com/web?q=kaivosalan+koulutus>
10. Ammattikorkeakoulut. Haettu 12.11.2014 sivustolta minedu internet internetosoitteesta: <http://www.minedu.fi/OPM/Koulutus/ammattikorkeakoulutus/ammattikorkeakoulut/?lang=fi>
11. Kaivoskoulutuksen sisältö ammattikorkeakoulussa. Haettu 13.11.2014 sivustolta videonet internetosoitteesta: http://videonet.fi/minedu/2013_1127/6/knuutila.pdf
12. Ylempi ammattikorkeakoulututkinto. Haettu 12.11.2014 sivustolta minedu internetosoitteesta: http://www.minedu.fi/OPM/Koulutus/ammattikorkeakoulutus/opiskelu_ja_tutkinnot/?lang=fi
13. Oulun yliopisto, Oulu Mining School, CEMIS, Nordic Mining School. Haettu 14.11.2014 sivustolta Oulu internetosoitteesta: <http://www.oulu.fi/katk/hae-opiskelijaksi/hakukohde>
14. Metso Minerals, Murskaimet. Haettu 14.11.2014 sivustolta metso internetosoitteesta: http://www.metso.com/fi/corporation/home_fin.nsf/WebWID/WTB-100707-2256F-8BA0F?OpenDocument
15. Kajaanin ammattikorkeakoulun kaivoskontti. Varustetiedustelu 31.10.2014 e-mail: etunimi.sukunimi@KAMK.fi.
16. Kaivosalan perustutkinnon perusteet 2014 (s. 161). Haettu 12.11.2014 sivustolta Oph internetosoitteesta: http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/opetussuunnitelmien_ja_tutkintojen_perusteet/amatilliset_perustutkinnot/tekniikan_ja_liikenteen_ala
17. Kaivosalan perustutkinnon tilastot. Haettu 14.11.2014 sivustolta stat internetosoitteesta

http://www.stat.fi/tup/sijoittumispalvelu/tietosisalto_ammattillinen.html

(Maksullinen).

18. Koulutuksen järjestämisluvut ja ohjeet. Haettu 14.11.2014. sivulta oph internetosoitteesta: http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/ohjeita_koulutuksen_jarjestamiseen.
19. Opetus- ja kulttuuritoimen rahoitus – yksikköhintojen ja rahoituksen määräytyminen vuonna 2014 (s. 66). Haettu 30.11.2014 sivustolta Oph Julkaisut internetosoitteesta: http://www02.oph.fi/asiakkaat/rahoitus/rahjulk14/Opetus_ja_kulttuuritoimen_rahoitus_julkaisu_2014.pdf.
20. Ammatillisen koulutuksen tulosrahoitus ja vaikuttavuus. Haettu 14.01.2015 sivulta intra.osekk internetosoitteesta: <https://intra.osekk.fi/tunnusluvut/mittarit/ammattillisetperuskoulutuksentulosrahoitus/Pages/Default.aspx>.
21. Pääministeri ALEXANDER STUBB, Opetus- ja viestintäministeri Krista Kiuru (Helsingissä 4 päivänä joulukuuta 2014). HE 310/2014 Hallituksen esitys eduskunnalle ammatillisen peruskoulutuksen ja lisäkoulutuksen rahoitusjärjestelmäksi. Haettu 27.12.2014 finlex internetosoitteesta: <https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2014/20140310>
22. 29.12.2009/1766. Valtioneuvoston asetus opetus- ja kulttuuritoimen rahoituksesta. Haettu 30.11.2014 sivustolta finlex internetsivulta: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20091766>
23. Pyykkönen, O (10.06.2009). Selvitystyöryhmän raportti (s. 13). Haettu 30.11.2014 sivustolta oma.osekk internetosoitteesta: <https://oma.osekk.fi/personal/osmopyyk/layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%2Fpersonal%2Fosmopyyk%2FDocuments%2FSelvitysty%C3%B6ryhm%C3%A4n%20raportti%2Fdocx&action=editnew&IsDlg=1> (ei Julkinen)

24. TEM raportteja, Aaltonen R, Alapassi M, Karhula M, Karhunen E, Korhonen I, Loukola-Ruskeeniemi K, Nybergh P, Peltonen P, Uusisuo M (12.9.2012). Suomen kaivosteollisuuden tilannekatsaus vuonna 2012/23(s. 47). Haettu 30.11.2014 tem internetosoitteesta: http://www.tem.fi/files/34066/TEMrap_23_2012.pdf

LIITTEET

Taulukko 17. Toiminnassa olevat metallimalmikaivokset elokuussa 2012. [2, s 6.]

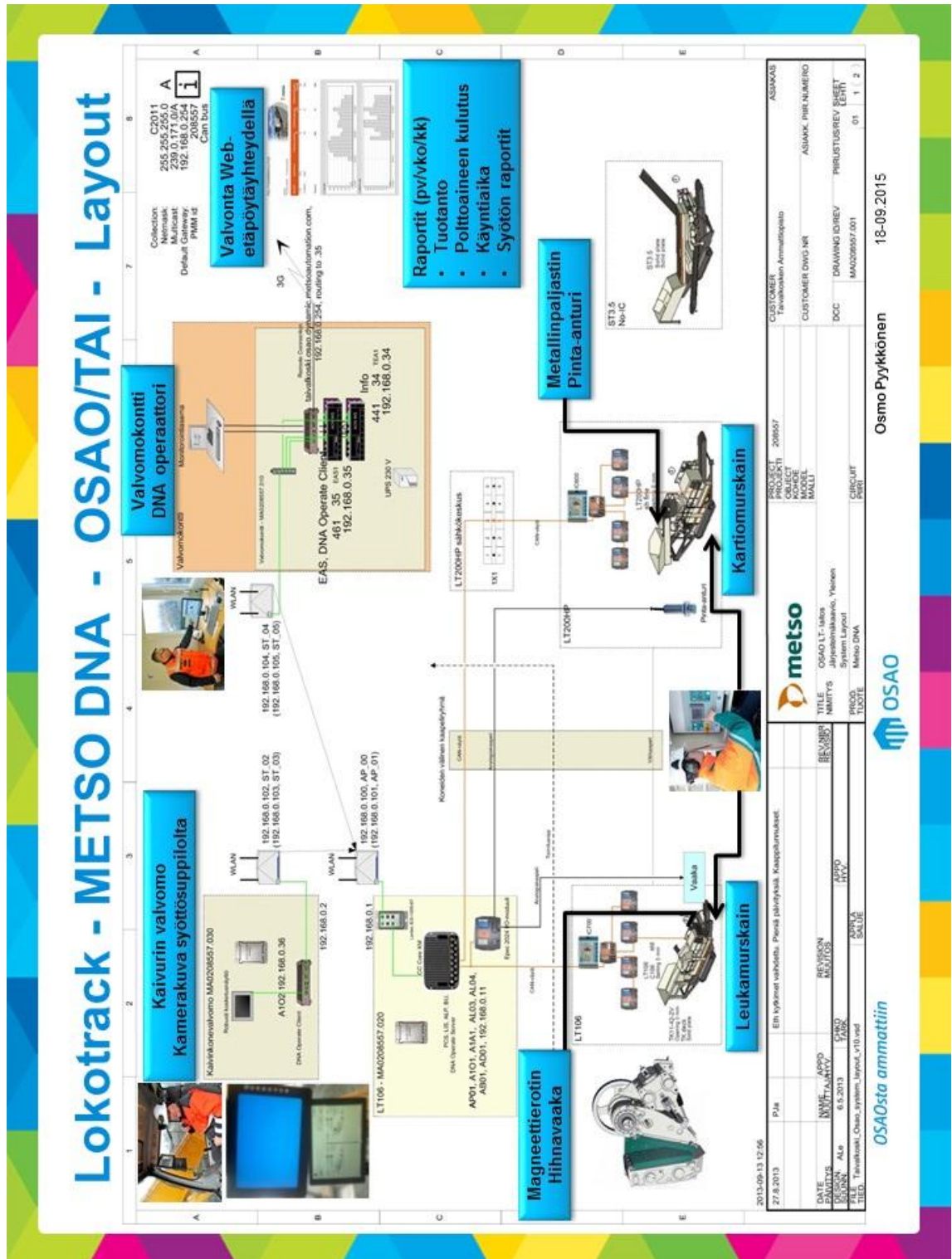
Kaivos, kunta	Yritys	Emoyhtiön nimi	Tärkeimmät arvoaineet
Kittilä (Suurikuusikko), Kittilä	Agnico-Eagle Finland Oy	Agnico-Eagle Mining Ltd. (CA)	kulta
Hitura, Nivala	Belvedere Mining Oy	Belvedere Resources Ltd. (CA)	nikkeli, kupari, koboltti, platina, palladium
Pahtavaara, Sodankylä	Lapland Goldminers Oy	Lapland Goldminers AB (publ) (SE)	kulta
Kemi, Keminmaa	Outokumpu Chrome Oy	Outokumpu Oyj	kromi
Jokisivu, Huitinen (rikastamo Sastamala)	Dragon Mining Oy	Dragon Mining Ltd. (AU)	kulta
Orivesi, Orivesi (rikastamo Sastamala)	Dragon Mining Oy	Dragon Mining Ltd. (AU)	kulta
Pyhäsalmi, Pyhäjärvi	Pyhäsalmi Mine Oy	Inmet Mining Corporation (CA)	kupari, sinkki, rikki, hopea, kulta
Talvivaara, Sotkamo	Talvivaara Sotkamo Oy	Talvivaara Kaivososakeyhtiö Oyj	nikkeli, sinkki, uraani
Pampalo, Ilo-mantsi	Endomines Oy	Endomines AB (publ) (SE)	kulta
Laiva (Laivakan-gas), Raahel	Nordic Mines Oy	Nordic Mines AB (SE)	kulta
Kylylahti, Polvijärvi	Kylylahti Copper Oy	Altona Mining Ltd. (AU)	kupari, koboltti, nikkeli, sinkki

Taulukko 18. Vuonna 2012 teollisuusmineraalikaivokset ja louhokset.[2, s. 7]

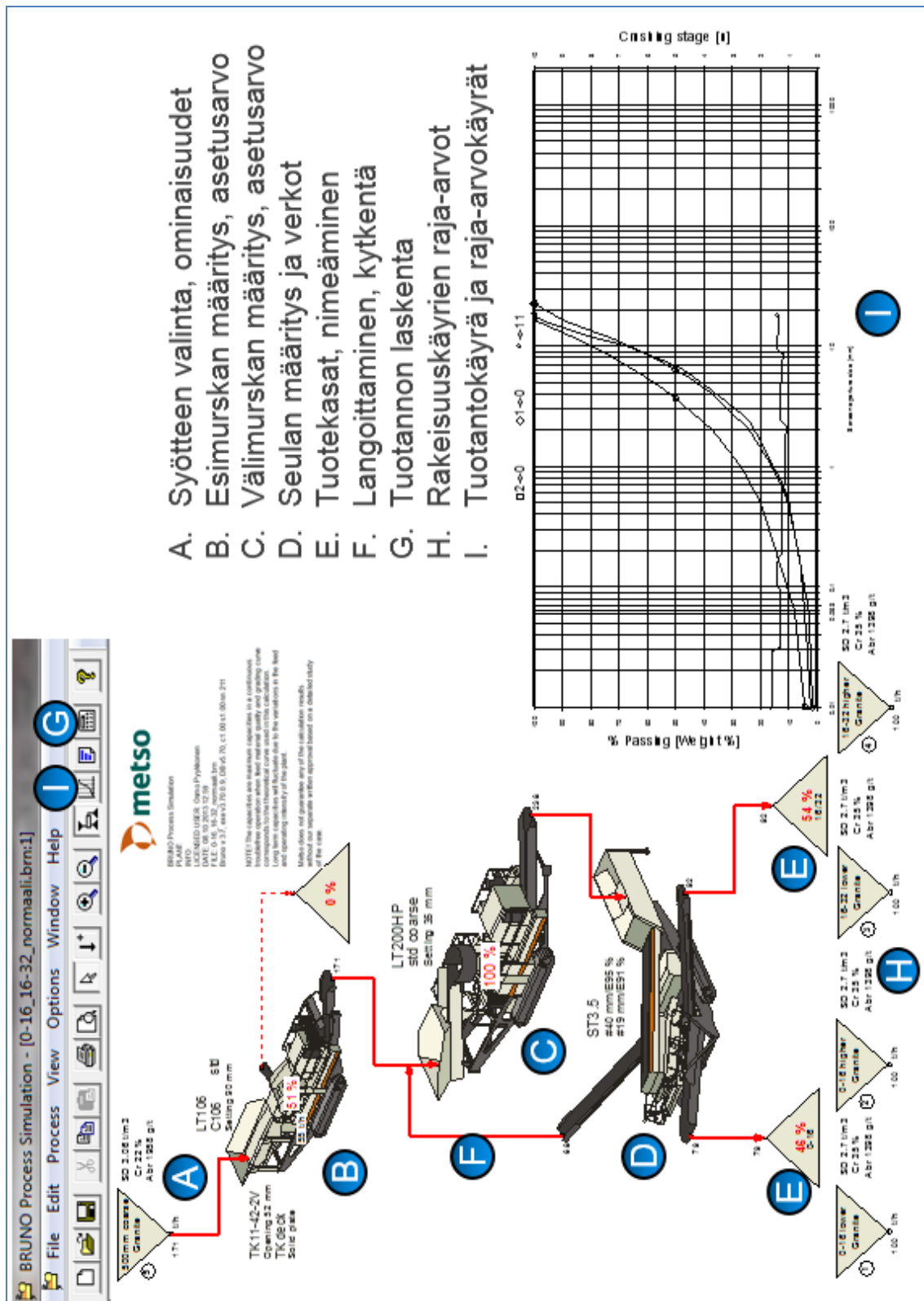
Yrityksen nimi	Emoyhtiön nimi	Tärkeimmät arvoaineet	Kunta (kaivos/louhos)
Juuan Dolomiittikalkki Oy		dolomiitti, kalkkikivi	Paltamo (Reetinniemi), Juuka (Matara)
Nordkalk Oy Ab		kalkkikivi, dolomiitti, wollastoniitti	Huittinen (Matkusjoki, Putkinotko), Sipoo, Kerimäki (Ruokojärvi), Lappeenranta (Ihalainen), Vimpeli (Ryytimaa, Vesterbacka), Lohja (Tytyri), Parainen (Limberg-Skräbböle), Kesälahti (Ahola), Raasepori (Mustio)
SMA Mineral Oy	SMA Mineral AB (SE)	dolomiitti, kvartsi	Tornio (Kalkkimaa, Rantamaa, Ristimaa), Pieksämäki (Ankele)
Salon Mineraali Oy	Omya Oy	kalkkikivi	Salo (Hyypiänmäki)
Sibelco Nordic Oy Ab (ent. SP Minerals Oy Ab)	Sibelco Group	maasälpä, kvartsi	Kemiönsaari (SälpäKyrkoberg), Nilsjä/Siilinjärvi (Kinahmi)
Yara Suomi Oy	Yara International ASA (NO)	apatiitti	Siilinjärvi
Mondo Minerals B.V. Suomen sivuliike	Mondo Minerals B.V. (NL)	talkki, nikkeli	Sotkamo (Uutela, Punasuo), Polvijärvi (Pehmytkivi, Horsmanaho)
Paroc Oy Ab	Paroc Group Holding - konserni	teollisuuskivet	Lapinlahti (Joutsenenlampi), Mäntyharju (Lehlampi), Parainen (Ybbernäs), Salo (Sallittu), Savitaipale (Vanhasuo)

Taulukko 19. Merkittävät kaivoshankkeet vuonna 2012. [2, s 14.]

Kaivos/projekti, kunta, yritys	Investoinnit miljoonaa euroa	Työvoiman tarve /hlö	Huom!
Kemin kromikai- voksen ja ferro- kromitehtaan laa- jennus, Outokum- pu Chrome Oy	420	100	Rakentaminen 2010-2012. Laajennuksen käyttöönotto 2013 alussa.
Hannukaisen rau- takaivos, Kolari, Northland Mines Oy/Northland Resources S.A. (LU)	300	360	Kannattavuusarviointi valmis- tuu loppuvuonna 2012
Soklin apatiittikai- vos, Savukoski, Yara Suomi Oy/ Yara Internati- onal ASA (NO)	700	200	2012 kairausohjelman toteu- tus ja Suomivaihtoehdon sel- vitysten täydennys. Soklia koskevat maakuntakaavan valitukset hylätty KHO:ssa 16.5.2012.
Kittilän kultakai- voksen laajennus, Kittilä, Agnico- Eagle Ltd. (CA)	?	60-80	YVA –selostus kaivoksen laa- jennukseen liittyen valmis. Laajennus suunniteltu valmis- tuvan 2014/2015.
Suhanko (palladi- um, platina, nikkeli, kupari) Ranua, Gold Fields Arctic Platinum Oy/Gold Fields Ltd. (ZA)	1000-1500	400-500	Scoping study 2011 vahvis- tanut Platsol-prosessin toimi- vuuden. Alustava kannatta- vuusarviointi 2012. Suunni- telman mukaan rakentaminen 2015-2016.
Kevitsan kaivoksen laajennus (nikkeli, kupari) Sodankylä, Kevitsa Mining Oy/First Quantum Minerals Ltd. (CA,UK)	?	?	Ympäristö- ja vesitalouslupa laajennukseen liittyen käsitte- lyssä.



Kuva 16. Murskauspiirin Layout OSAO Taivalkoski 2013.



Kuva 17. Murskauspiirin suunnittelu ja mitoitus BRUNO-opetusohjelmalla.

Taulukko 20. Tuotannon suunnittelun määrät ja toteutuneet tuotantokustannukset 2014.

1/2014 Murskaustyön hinnoittelu ja tarkastelulaskelma OSA/taivalkoski

Prosessi syötteellä 500 mm karkea Gneissi	LT106	LT200HP	ST3.5	TOTAL	[unit]		Toteuma	[unit]	
Investoinnit ja operointi									
Investointi/yksikkö	314 940	367 940	159 120	842 000	€	12,38 €/t	842 000	€	
Investoinnit poistoaika [vuotta]				8	a		8	a	
Investoinnin jäännösarvo				60 %	%		60 %	%	
Työpäiviä vuodessa				90	d		30	d	
Vuoroa päivässä				1			1		
Työvuoron tunnit (pituus)				8	h		8	h	
Operaattori määrä / muutos (sis. kaivinkone ja kuormaaja operaattorit)				2			2		
Operaattorin palkan sosiaaliset kustannukset				35	€/h		35	€/h	
Polttoaineen kulutus (arvio)	18	22	15	55	l/h		55	l/h	
Polttoaineen hinta				0,84	€/l		0,84	€/l	
Huolto- ja korjauskustannukset tunnissa (arvio)	10,0	15,0	8,0	33,0	€/h		33,0	€/h	
Käyttö osien kustannus per 1 000 h (murskainten kulutusosien ja seula	28 000	24 000	8 000	60 000	€/1000h	0,30 €/t	21 000	€/1000h	
Kokonaiskapasiteetti (Bruno)				200	t/h		140	t/h	
Käyttöaste				85 %	%		80 %	%	
Altakantokoneen, syöttökoneen kustannus							135 €/h		
Siirtokustannus, murskeasema ja altakantokone sekä syöttökone				2 150 €			2 150 €		
Tulokset									
Vuosittaiset kiinteät kustannukset									
Operaattorien palkka, maitkat, vuorolisät				50400	€	0,74 €/t	20548	€	0,64 €/t
Investoinnit arvonalennus (0.35 % vuotuisesta)	15747	18397	7956	42100	€	0,619 €/t	14735	€	0,458 €/t
Vuosittaiset muuttuvat kustannukset									
Polttoainekustannus (sis. Kaivinkone+pyöräkuormain)	5141	6283	4284	15708	€	0,23 €/t	20258	€	0,63 €/t
Huolto- ja korjauskustannuksia	3400	5100	2720	11220	€	0,17 €/t	3927	€	0,12 €/t
Siirtokustannukset				2150	€		2150	€	0,07 €/t
Käytä osa kustannuksista	9520	8160	2720	20400	€	0,30 €/t	9290	€	0,29 €/t
Työaika vuodessa									
Työtunnit				720	h		240		
Työaika X käyttöaste				612	h		192		
Tulos									
	LT106	LT200HP	ST3.5	Metso	[unit]		Metso	[unit]	
Kustannukset									
Vuotuiset kiinteät kustannukset	32 547	35 197	24 756	92 500	€	1,36 €/t	35 283	€	1,10 €/t
Vuotuiset muuttuvat kustannukset	18 061	19 543	9 724	49 478	€	0,73 €/t	35 625	€	1,11 €/t
Kustannus per tonni	0,74	0,81	0,51	2,09	€/t	2,09 €/t	2,20	€/t	2,20 €/t
Työaika									
Vuotuinen tuottava työaika				340	h		230		
LT vuosituotanto									
Vuosituotanto (t)				68 000	t		32 200		

6 %

11 %

19 %

52 %

12 %

Operator salary

Investment value reduction

Fuel cost

Maintenance and repair cost

Wear part cost

1,20 €

1,00 €

0,80 €

0,60 €

0,40 €

0,20 €

0,00 €

LT106

HP200

ST3.5

1,00

1,11

0,61

Annual costs

60 000 €

50 000 €

40 000 €

30 000 €

20 000 €

10 000 €

0 €

Operator salary

Investment value reduction

Fuel cost

Maintenance and repair cost

Wear part cost

18000

48114

10812

5610

10200

1

Metso

Calculated by: Osmo Pyykkönen

Date: 05.09.2014

Calculation results are indicative

Kuvio 1. Pyykkönen O, oppilaspaikkahinnan ennakkolaskenta selvitystyöryhmän raportti 10.06.2009, s 12.

"Kaivosalan perustutkinto, osaamisala kaivosmies. Kaluston käyttöikä on huomattavasti pitempi kuin tavanomaisilla maarakennus- tai metsäkoneilla. Ominaisista kaivosalan koneille on kulutusosien kalliit hinnat ja lyhyt käyttöikä. Käyttökustannuksiltaan se aiheuttaa tilanteen, jossa hinta pitää korottaa kaivuskoneille käyttöiän ja oppilasmäärien suhteessa.

Kaivuskoneiden hinta/maarakennuskoneiden hinta = kerroin $1\,468\,940/878\,000 = 1,67$

OPP.PAIKAN HINNAN MUODOSTUMINEN KAIVOSKOULUTUKSESSA MAARAKENNUSKONEENKULJETUKSEN OPPILASPAIKKAHINNAN MUKAAN KORJATTUNA KALUSTON HANKINTAHINTA KERTOIMELLA

Laskenta vuoden 2008 oppilaspaikkahinnoilla maarakennuskoneenkuljetuksen koulutusohjelman mukaan, tiedot Koillis-Pohjanmaan ammatillisen koulutuksen kuntayhtymän taloustoimisto. Laskenta Osmo Pyykkönen, koulutusjohtaja, Oulun seudun ammattiopisto/Taivalkosken yksikkö.

- *nykyinen oppilashinta: $(15\,461,34 + 1\,457,89)€ = 16\,919,23 €$*
- *valtionosuustulo: $16\,919,23 € \times 70 \text{ opp} = 1\,184\,346,10€$*
- *suunniteltu investointiin: $150\,000 €/\text{vuodessa}$*
- *jää opetukseen: $(1\,184\,346,10 - 150\,000)€ = 1\,034\,346,10 €$*
- *opetukseen/oppilas: $1\,034\,346,10 € / 70 \text{ opp} = 14\,776,372 €$*
- *investointiosa oppilasta kohden: $(16\,919,23 - 14\,776,372)€ = 2\,142,86 €$*

Kaivoskoulutus, aloituspaikkoja 18 (54 opp):

investoinnin korotus kaivoshintaan: $2\,142,86 € \times 1,67 = 3\,578,57€$

1-luokka (18)opp korotus: $(70/54) \text{ opp} = 1,296$

investoinnin korotus kertoimen mukaan: $3\,578,57\text{€} \times 1,296 = 4\,637,83\text{€}$

(54 opp) korotus antaa investointiin: $54\text{ opp} \times 4\,637,83\text{€} = 250\,442,82\text{€}$

Oppilaspaikkahinta on laskelman mukaan:

$(16\,919,23 + 4\,637,83)\text{€} = 21\,557,06\text{€}$

Kaivoskoulutus, aloituspaikkoja 16 (48 opp):

investoinnin korotus kaivoshintaan: $2\,142,86\text{€} \times 1,67 = 3\,578,57\text{€}$

1-luokka (16 opp) korotus: $(70/48)\text{ opp} = 1,458$

investoinnin korotus kertoimen mukaan: $3\,578,57\text{€} \times 1,458\text{€} = 5\,217,56\text{€}$

(48 opp) korotus antaa investointiin: $48\text{ opp} \times 5\,217,56\text{€} = 250\,442,88\text{€}$

Oppilaspaikkahinta on laskelman mukaan:

$(16\,919,23 + 5\,217,56)\text{€} = 22\,136,79\text{€}$

Kaivoskoulutuksen mitoitus 16 aloituspaikkaluvun mukaan. Huomioiden konekustannusindeksi vuodesta 2010 vuoteen 2014, joka on 110,7, saadaan oppilaspaikkahinnaksi $22\,136,79\text{€}/\text{opp} \times 1,107 = 24\,505,43\text{€}$. **Hinta sisältää investointiosan.**

Taulukko 21. Varsinaisen opetuksen budjetointi ja toteuma 2014 kaivosalan perustutkinnossa.

Oulun seudun koulutuskuntayhtymä		Talousarviovertailu			7.2.2015 17:44:58	
INTIME/SISÄINEN LASKENTA		TILIVUOSI 012014-122014				
	TULOSLASKELMA	KS/TA1	KS/TA2	Toteuma	KS %	€/oppilas
6101	Kaivosala TAIVALKOSKI					
	TOIMINTATUOTOT		oppilaita 18+(10*5/12)			22,2
3040	Ammatill.koul.yksikköhintarah	433143	398291	396652	99,6	17894,1
30159	SIS Myyntituotot	0	0	550	0	
*	Myyntituotot	433143	398291	397202	99,7	17918,9
3275	Muut opetus- ja kult.t.maks.	0	0	279	0	
*	Maksutuotot	0	0	279	0	12,6
**	TOIMINTATUOTOT YHTEENSÄ	433143	398291	397481	99,8	17931,5
	TOIMINTAKULUT					
	Henkilöstökulut					
4000	Vakinaisten palkat ja palkkiot	-100794	-100794	-130056	129	
4001	Sijaisten palkat ja palkkiot	0	0	-1510	0	
4002	Määräaikaisten palkat ja palk	0	0	-6828	0	
4050	Tuntiopettajien palkat	0	0	-20177	0	
4051	Sivutoimiset tuntiop	0	0	-980	0	
4060	Lomaraha	0	0	-10604	0	
4090	Jaksotetut palkat ja palkkiot	-27714	-27714	1528	-5,5	
*	Palkat ja palkkiot	-128508	-128508	-168628	131,2	-7607,3
	Henkilösivukulut					
4100	KuEl-palkkaperusteinen maksu	-20561	-20561	-28335	137,8	
4102	KuEl-VARHE maksu	0	0	-2107	0	
4130	Jaksotetut eläkekulut	0	0	199	0	
*	Eläkekulut	-20561	-20561	-30243	147,1	-1364,3
4151	Työnantajan sosiaaliturvamaksu	-2827	-2827	-3599	127,3	
4160	Työttömyysvakuutusmaksut	-3984	-3984	-4932	123,8	
4170	Tapaturmavakuutusmaksut	-1543	-1543	-858	55,6	
4185	Taloudellinen tuki	0	0	-88	0	
4190	Jaks. tapat. tyött. taloud.tuk	0	0	108	0	
*	Muut henkilösivukulut	-8354	-8354	-9369	112,1	-422,7
4340	Toimisto-,pankki- ja asiant.pa	-500	-500	-908	181,7	
4341	ATK-ohjelmat	0	0	-140	0	
4342	ATK-palvelut	-300	-300	0	0	
4350	Painatukset ja ilmoitukset	-1000	-1000	-1757	175,7	
4360	Posti- ja telepalvelut	-300	-300	-620	206,7	
4370	Vakuutukset	-2000	-2000	-9266	463,3	
4400	Kon, kal, laitt. ja rak.kunn.p	-4000	-4000	-29575	489,4	
4410	Majoitus- ja ravitsemuspalvel	-700	-700	-889	127,1	
4420	Matkustus- ja kuljetuspalv.	-2000	-2000	-3896	194,8	
4440	Opetus- ja kulttuuripalvelut	-2000	-2000	-901	45,1	

4460	Muut palvelut	-1000	-1000	-853	85,3	
43409	SIS Toimisto- ja asiantuntijap	-32273	-32273	-32270	100	
43429	SIS ATK-palvelut	-13440	-13440	-13440	100	
44109	SIS Majoitus- ja ravitsemuspal	0	0	-108	0	
44209	SIS Matkustus- ja kuljetuspalv	0	0	-550	0	
44409	SIS Opetus- ja kulttuuripalvel	0	0	-3002	0	
*	Palvelujen ostot	-59513	-59513	-98176	148,2	-4429,0
4500	Toimisto- ja koulutarvikkeet	-500	-500	-420	84	
4510	Kirjallisuus	-200	-200	-86	43	
4530	Vaatteisto	-3000	-3000	-2799	93,3	
4550	Siivous- ja puhdistusaineet	0	0	-127	0	
4560	Poltto- ja voiteluaineet	-5000	-5000	-7745	154,9	
4580	Kalusto	0	0	-6728	0	
4581	Kalusto, ei irtaimistorek	-3000	-3000	-3335	111,2	
4600	Muu materiaali	-3500	-3500	-9251	264,3	
*	Aineet, tarvikkeet ja tavarat	-15200	-15200	-30491	200,6	-1375,5
4820	Rak.- ja huoneistojen vuokrat	-72085	-72085	-60992	84,6	
4840	Koneiden ja laitt. vuokrat	-2000	-2000	-546	27,3	
4860	Muut vuokrat	-500	-500	-2355	471	
*	Vuokrat	-74585	-74585	-63893	85,7	-2882,4
4900	Välilliset verot	-3000	-3000	-2122	70,7	
4980	Muut kulut	-1000	-1000	-58	5,8	
*	Muut toimintakulut	-4000	-4000	-2181	54,5	-98,4
**	TOIMINTAKULUT YHTEENSÄ	-310721	-310721	-402981	879,4	-18179,59
	TOIMINTAKATE	122422	87570	4501	5,1	203,1
	Rahoitustuotot ja -kulut					
	VUOSIKATE	122422	87570	4501	5,1	
	Poistot ja arvonalentumiset					
7150	Poistot koneista ja kalust	0	0	-16744	0	
*	Suunn.mukaiset poistot	0	0	-16744	0	-755,4
	Satunnaiset erät					
	TILIKAUDEN TULOS	122422	87570	-12242	-14	-552,3
8574	P.ero koneet ja kalusto	0	0	15420	0	
*	Poistoeron lis.(-)tai väh.(+)	0	0	15420	0	695,6
	TILIKAUDEN YLI-/ALIJÄÄMÄ)	122422	87570	3178	3,6	143,4

Taulukko 22. Työtoiminta (MAPA-toiminta) kaivosalan perustutkinto 2014.

Oulun seudun koulutuskuntayhtymä		TULOSLASKELMA			7.2.2015 17:44:58	
INTIME/SISÄINEN LASKENTA		TILIVUOSI 012014-122014				
6141	Mapa Kaivosala TAI	KS/TA1	KS/TA2	Toteuma	KS %	€/opp
	TOIMINTATUOTOT					
3010	Myyntituotot muilta	50000	140000	147127	105,1	
*	Myyntituotot	50000	140000	147127	105,1	
**	TOIMINTATUOTOT YHTEENSÄ	50000	140000	147127	105,1	6637,3
	TOIMINTAKULUT					
	Henkilöstökulut					
4030	Erilliskorvaukset	0	0	-4231	0	
4052	Harjoittelijoiden palkat	0	0	-5639	0	
4060	Lomaraha	0	0	-197	0	
*	Palkat ja palkkiot	0	0	-10067	0	-454,2
	Henkilösivukulut					
4100	KuEl-palkkaperusteinen maksu	0	0	-1696	0	
*	Eläkekulut	0	0	-1696	0	-76,5
4151	Työnantajan sosiaaliturvamaksu	0	0	-215	0	
4160	Työttömyysvakuutusmaksut	0	0	-297	0	
4170	Tapaturmavakuutusmaksut	0	0	-51	0	
*	Muut henkilösivukulut	0	0	-564	0	-25,4
4340	Toimisto-,pankki- ja asiant.pa	0	0	-134	0	
4360	Posti- ja telepalvelut	-300	-300	-91	30,3	
4370	Vakuutukset	-2000	-2000	0	0	
4400	Kon, kal, laitt. ja rak.kunn.p	-2000	-2000	-3013	150,6	
4410	Majoitus- ja ravitsemuspalvel	0	0	-35	0	
4420	Matkustus- ja kuljetuspalv.	-1000	-1000	-12729	1272,9	
4460	Muut palvelut	0	0	-48	0	
*	Palvelujen ostot	-5300	-5300	-16050	302,8	-724,1
4530	Vaatteisto	0	0	-101	0	
4560	Poltto- ja voiteluaineet	-20000	-50000	-40736	81,5	
4580	Kalusto	0	0	-102	0	
4600	Muu materiaali	-2000	-2000	-984	49,2	
*	Aineet, tarvikkeet ja tavarat	-22000	-52000	-41923	80,6	-1891,3
4820	Rak.- ja huoneistojen vuokrat	0	0	-1300	0	
4840	Koneiden ja laitt. vuokrat	0	0	-5129	0	
*	Vuokrat	0	0	-6429	0	-290,0
**	TOIMINTAKULUT YHTEENSÄ	-27300	-57300	-76728	133,9	-3461,5
	TOIMINTAKATE	22700	82700	70400	85,1	3175,8
	VUOSIKATE	22700	82700	70400	85,1	3175,9
	TILIKAUDEN TULOS	22700	82700	70400	85,1	3175,9
	TILIKAUDEN YLI-/ALIJÄÄMÄ)	22700	82700	70400	85,1	3175,9

(1)*	TOIMINTAKULUT OPETUS JA MAPA ENNEN POISTOJA YHTEENSÄ	-338021	-368021	-479709	130,3	21641,0
(2)**	TOIMINTAKULUT OPETUS JA MAPA POISTOJEN JÄLKEEN YHTEENSÄ	-338021	-368021	-495129	134,5	22336,6
(3)***	TILIKAUDEN TULOS (OPETUS JA MAPA TOIMINTAKULUT) POISTOJEN JÄLKEEN YHTEENSÄ	145122	170270	58158	34,2	2623,7

	Investointiosa(OPETUS+MAPA+INV)			-120750		24156,6
	* murskaimet 3 kpl, 20 v	1 000 000		50000		1041,7
	* Pyöräkuormain, vaa'alla, 10v	170 000		17000		354,2
	* Kaivinkone 32 tn, 10v	230 000		23000		479,2
	* Henkilöbussit, 4 kpl, 10 v	90 000		9000		187,5
	* Simulaattorit, prosessikoneet, 20 v	350 000		17500		364,6
	* kontti, 20 v	85 000		4250		88,5
***	Investointiosa yhteensä	1 925 000		120750		2515,6

Kuvio 2. Suomen tutkintojärjestelmän muodostuminen.

